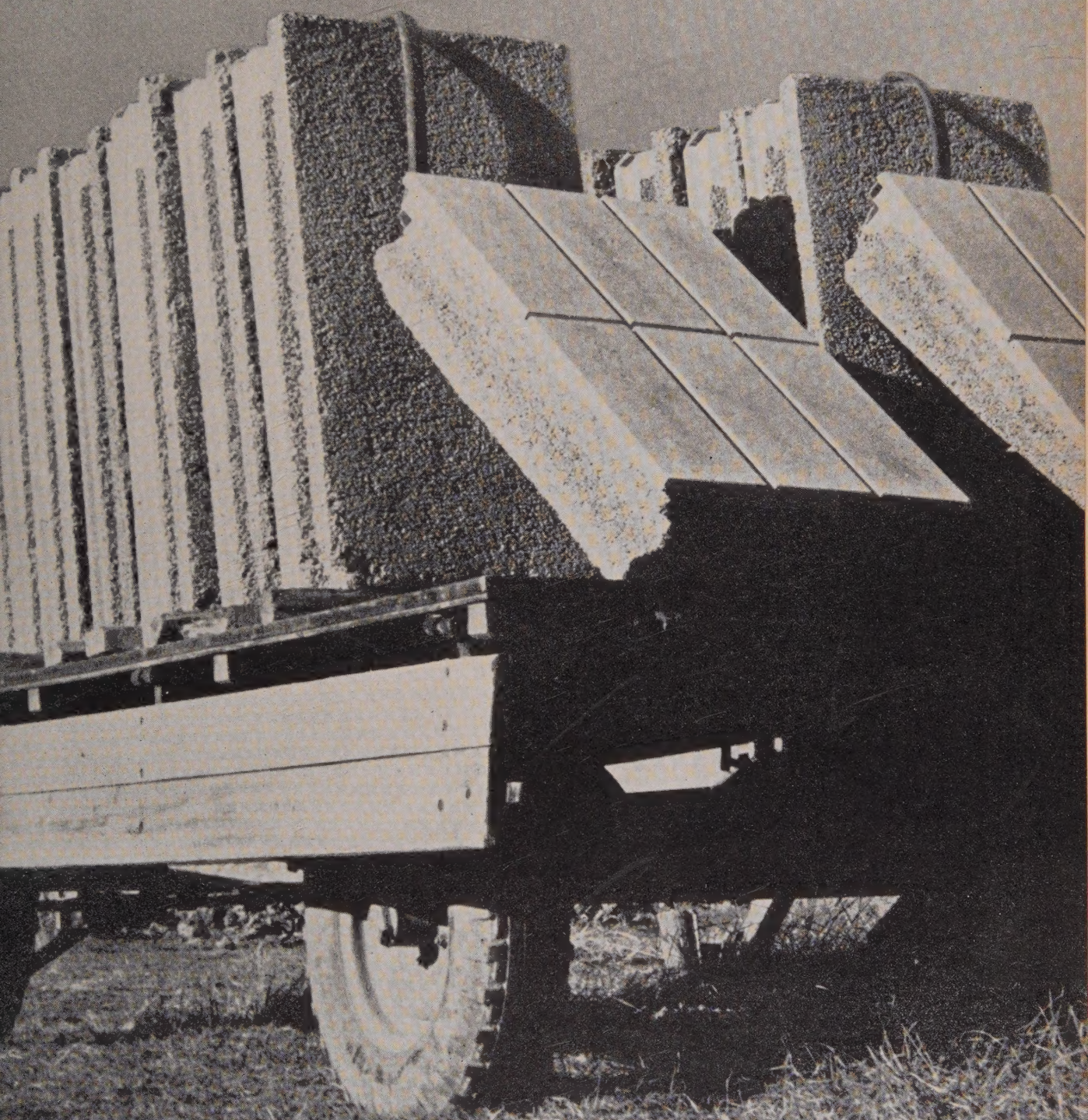




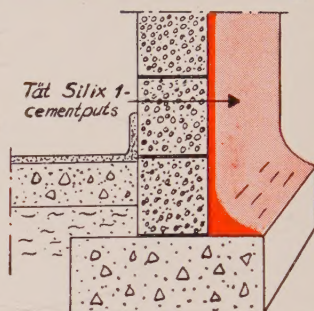
"Täta" Ni

alltjämt murade byggnads-
grunder slentrianmässigt
med "något svart" och tar
risken att få läckage

???



Effektiv grundisolering:



**VATTENTÄT CEMENTPUTS 1:1 1/2 MED
SILIX 1 -TILLSATS. KRAFTIG HÅLKÄL
MOT VÄL RENGJORD GRUNDSULA.**
(OBS! Blocken skall muras i rent cementbruk, ej
kalkcementbruk.)

Silix

Se till att det blir tätt,
tag Silix — den har randig etikett!



INGENIÖRSFIRMA PEHR ENGWALL AB

Specialfirma för isoleringsteknik

Nybrokajen 7, Stockholm

Tel. 21 07 15, 21 07 20

AUKTORISERADE FÖRSÄLJARE OCH NEDERLAG:

ESKILSTUNA O. Svengren & Co AB
FALUN E. Appelqvist AB
GÄVLE AB Fahlström & Co
GÖTEBORG Dickson & Sjöstedt KB
HUDIKSVALL AB Bröderna Wästberg
HÅLSINGBORG Byggnadsvärk AB
JÖNKÖPING Sylvan & Qvibelius
KALMAR AB Reinhold Rylander
AB E. Th. Ludvigsson

KARLSTAD AB A. Huse & Co
KATRINEHOLM AB Ludvig Lundins
Järnaffär
LINKÖPING Bröderna Larsson,
Linköping AB
LULEÅ A. Johnson & Co
MALMÖ Herbert Björling AB
MORA H. Modin Byggn. varor AB
NORRKÖPING AB P. Jansson & Co

NYBRO AB Claes Ågren
SKELLEFTEÅ AB John Utterström
SLITE Slite Byggnadsmaterial
SUNDSVALL AB Kolimporten-Laurents
UMEÅ AB N. J. Bäcklund
VÄSTERVIK AB G. Haak
VÄSTERÅS Västerås Nya Murbruks AB
ÖREBRO Nordemalm & Co
ÖSTERSUND AB J. P. Hård

INNEHÅLL:

LUNDBERG, ERIK: *Ny kyrka i Skoghall.*HAMBERG, PER GUSTAF: *Några normalplaner för småkyrkor i äldre tid.**Idétävling om småkyrkor.**Med egna händer.*RUDBERGER, ARNE: *Kolonnens lillsyster.*

Organ för Stockholms Byggnadsförening och Svenska Arkitektföreningen, avd. av Svenska Teknologföreningen. Adress: Byggmästaren, Kungsgatan 32, Stockholm. Tel. 23 31 05. Postgiro 3124.

Redaktörer: Civilingenjör svr Gunnar Essunger och arkitekt SAR Tore Virke. Redaktionssekreterare: Arkitekt SAR Hillevi Svedberg.

Redaktionskommitté: Arkitekt SAR Hans Asplund, civilingenjör Lennart Backmark, arkitekt SAR Haqvin Carlheim-Gyllensköld, civilingenjör svr Sture Haag, arkitekt SAR Torbjörn Olsson och ingenjör Ernst Wohlin.

Redaktionsombud: Dir. Victor Bährner och länsarkitekt Ebbe Borg, Malmö samt arkitekterna SAR Gunnar Hoving och Per-Olof Klang, Göteborg.

Ansvarig utgivare: Arkitekt SAR Moje Bergström. I tidskriften gjorda uttalanden stå för författarnas räkning och äro endast om så anges att anse som uttryck för ståndpunktstagande av någon av de föreningar, som utge tidskriften.

Byggmästaren utkommer med 24 nummer om året. 12 nummer behandlar arkitektur och 12 nummer byggnadsteknik.

Prenumerationspriser för helår:

	Sverige Danmark Finland Norge	Övriga utlandet
Endast lösnummer upplaga A + B (24 nummer)	30: —	40: —
Endast lösnummer upplaga A (12 nummer) Arkitektur	20: —	30: —
Endast lösnummer upplaga B (12 nummer) Byggnadsteknik	20: —	30: —
Lösnummer + klotband upplaga A + B	45: —	55: —
Lösnummer + hfr. band upplaga A + B	55: —	65: —

33 ÄRGÅNGEN

INNEHÅLL

20 MAJ 1954

DK 69.002 (489)

SIMONSEN, W R: *Den byggnadstekniska utvecklingen i Danmark.* Byggmästaren 33 (1954) nr B 5, sid. 73—84.

Redogörelse för de senaste årens utveckling inom husbyggnadet, särskilt beträffande projektering och byggandet av bostäder med förtillverkade element (»otraditionellt» byggande). Åtgärder för att främja rationaliseringen genom maskinstationer och byggnadskonsulenter.

DK 333.32 (471.1):69

LIPPA, ALPO: *Den byggnadstekniska utvecklingen i Finland.* Byggmästaren 33 (1954) nr B 5, sid 85—90.

Redogörelse för byggnadsproduktionens storlek och fördelningen på olika slag av objekt. Den tekniska utvecklingen inom husbyggnadet. Utredningar och forskning.

DK 333.32 (481)

NEEGÅRD, ARNE: *Den byggnadstekniska utvecklingen i Norge.* Byggmästaren 33 (1954) nr B 5, sid. 91—96.

Redogörelse för byggnadsproduktionen samt den tekniska utvecklingen och rationaliseringen inom husbyggnadet. Utredningar, forskning och normer.

DK 691.51
691.53

NYCANDER, SVEN: *Snabbare bruk för putsning och murning. Brukssammansättning, materialkontroll och reklam.* Byggmästaren 33 (1954) Nr B 5, sid. 97—99.

Olika typer av puts- och murbruk. Tillsatsmedel. Svenskt murverkscement. Fabrikstillverkning. Materialprovningar.

*Fasaden håller
längre med*

PORFYRIT →

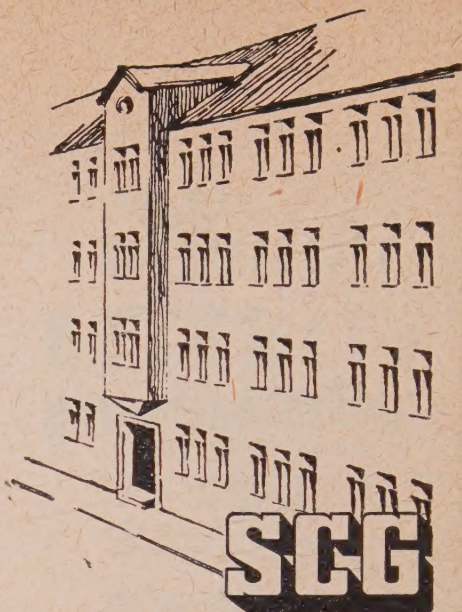
fasadputs

Det finns ett stort antal färger och flera typer
av puts att välja mellan. Vänd Er för ytterligare
upplysningar till

SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET

Stockholmsfabrikerna, Box 15, Sollentuna
Tel. Stockholm 35 25 50

Malmöfabrikerna, Vaktgatan 2, Limhamn
Tel. Malmö 53020



**RUBENS
VRIDFÖNSTER**

RUBENS
STRÄNGNÄS
SWEDEN

Ruben Carlson
STRÄNGNÄS
NAMNANROP "RUBENS"

REFORM

— sedan 1940 marknadens mest
använda gardinupphängningsbe-
slag — håller idag sin ställning
bättre än någonsin tack vare

**NYA
REFORM**

PATENTSÖKT

- förbättrad konstruktion
- hårdare material
- rationellare tillverkning

— åtgärder som tillsammans gör att REFORM idag kan erhållas till
VÄSENTLIGT LÄGRE PRIS!

REFORM-skenorna är
namnstämplade
— det är Er garanti
och vårt skydd.

**GUNNAR
FREDRIKSON A**

Stockholm
Göteborg
Malmö



DEN BYGGNADSTEKNISKA UTVECKLINGEN I DANMARK

Av civilingenjör W R Simonsen

DK 69.002 (489)

För den som genom resor till olika västeuropeiska länder har haft tillfälle att lära känna de tekniska överväganden som ligger till grund för den livliga byggnadsverksamheten ligger det nära till hands att ställa sig den frågan, om de stora ansträngningarna inte skulle ha gett ännu bättre resultat om byggnadsverksamheten i Västeuropa hade inlänkats i någon form av samverkan. Ja, man kan kanske gå så långt som att säga, att det på grund av den enorma förstörelsen av byggnader hade funnits möjligheter att industrialisera byggandet som förmodligen aldrig återkommer. Nu är ju inget i världen lättare än att vara efterklok och efterklokhet är det att peka på vad som skulle ha kunnat uppnås, om man hade sökt lösa uppgifterna genom internationellt samarbete. Men inte desto mindre kan det vara av betydelse för framtiden att peka på vad som kan uppnås genom industriell produktion och handel mellan olika länder med färdiga byggnadsdelar. Förutsättningen för att något sådant skall kunna göras, måste självfallet vara en enhetlighet av byggnadsdelarna som endast kan skapas genom en internationell modul med tillhörande preferensmått — det sista kanske minst lika viktigt som det första — samt en standardisering av olika varor och element.

Vad modulen beträffar är förhållandet ju det märkliga att många länder har accepterat en 10 cm modul, icke i samarbete med andra utan på nationell grundval. Norge, Sverige och Finland har visserligen samarbetat, men Danmark har icke varit med och har nu börjat för sig själv. I allmänhet har dock varje land varit sig »selv nok». Det är också ganska karakteristiskt, att man även hos framstående fackmän kan möta den inställningen, att väl har det fastställts en modul i vederbörande land, men den betyder egentligen inte något och vad skall man använda den till. Det är därför i hög grad önskvärt att man i fortsättningen lyckas åstadkomma en förståelse för betydelsen av ett internationellt samarbete rörande dessa frågor.

I Danmark har utvecklingen gått därhän, att åtskilliga projektörer har lagt sitt arbete till rätta på grundval av ett preferensmått, utan att ett sådant mått är officiellt fastställt. Önskemålet om att få ett bestämt mått fastslaget anmäler sig därför med allt större styrka. Härtill kommer att producenter av förtillverkade byggnadselement har behov av en måttstandardisering som kan förbilliga tillverkningen, bl. a. genom att den möjliggör ett intensivare utnyttjande av maskinerna och genom tillverkning av lagervaror. Det är därför en naturlig följd av utvecklingen, att Statens Byggeforskningsinstitut i början av 1954 tillsatte en modulkommitté, som man

Vinjetten: Fig. 4. Ytterväggen i Herlevhusen består av våningshöga, armerade betongplattor, på insidan isolerade med träullsplattor. Takkonstruktionen är tämligen konventionell.

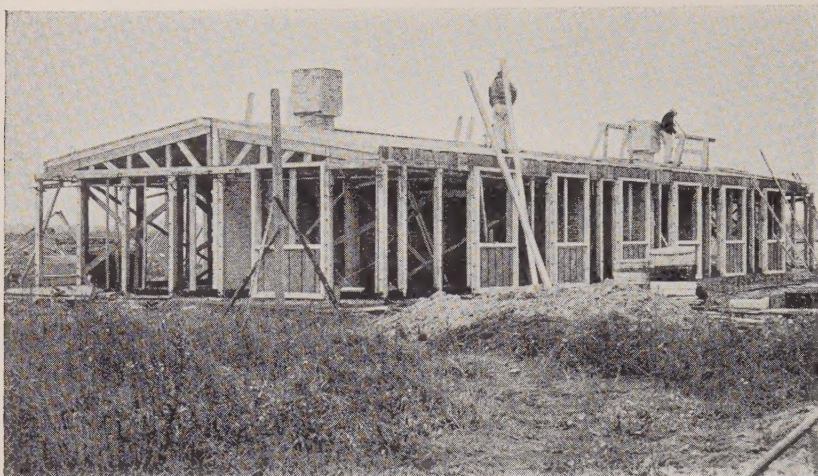


Fig. 1. Konstruktionen i Herlevhusen består av ett armerat betongskelett som beklädes med träullsplattor på båda sidor.

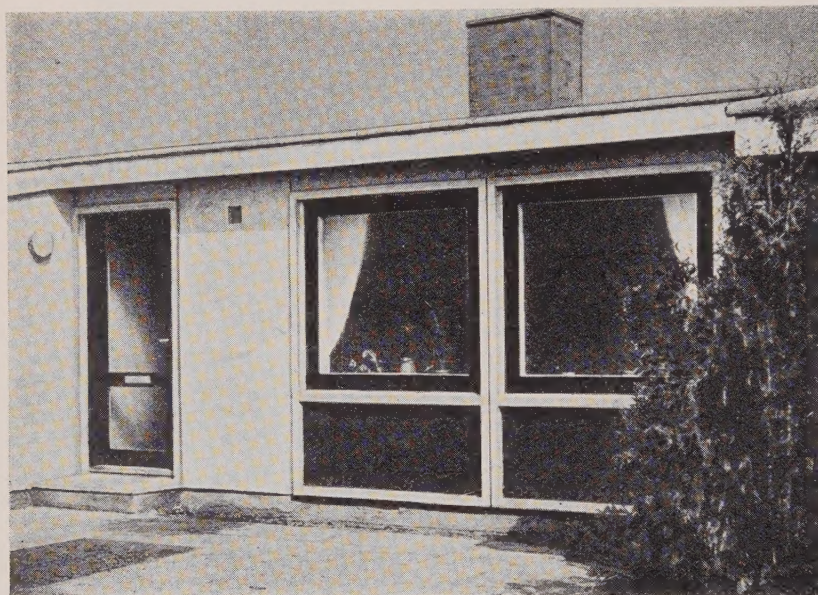


Fig. 2. Fönster- och dörrparti till Hjortekærhusen. Observera betonginfattningarna omkring fönster och dörrar.



Nedan t. v: Fig. 3. Väggelementen till Herlevhusen utfördes på transportband i en fabrik som anordnades i närheten av byggnadsplatsen.

hoppas skall kunna lägga fram förslag till modul och preferensmått under årets lopp. Denna kommittés arbete torde kunna få mycket stor betydelse för framtiden. Det mål man siktar mot är byggeriets industrialisering, låt vara ätt det ligger en bit in i framtiden.

För den utveckling som har lett till att industrialiseringen har blivit målsättningen för byggandet skall här redogöras. Det bör dock understrykas, att de i det följande beskrivna byggnadssätten inte får betraktas som typiska för danskt byggeri. Snarare kan de uppfattas som pionjärbeten och de anger således en riktlinje för den framtida utvecklingen.

Hjortekær och Herlevhusen

Då kriget slutade var situationen den att det var brist på alla byggnadsmaterial och att det överskott på bostäder som förelåg vid krigets början hade ersatts av en betydande bostadsbrist. De lösningar i form av fabriksframställda hus som blev resultatet av

ansträngningarna under perioden 1946—47 fick därför i någon mån en prägel av nödfallsåtgärder. Men situationen medförde att nya idéer måste utformas och nya vägar beträdas. Det byggnadsmaterial som man under den perioden först och främst måste använda sig av var träullsbetong och med detta kom det fram åtskilliga byggsystem, av vilka många var behäftade med allvarliga fel och blott enstaka var helt tillfredsställande. Ett bra exempel på en bebyggelse utförd av träullsbetongplattor, fastgjorda på ett skelett av armerad betong, är bebyggelsen vid Hjortekær, uppförd av AAB med arkitekterna Bo och Hallberg som projekterande och firman Manniche och Hartmann som entreprenörer. Konstruktionen av dessa hus framgår av fig. 1. Bebyggelsen i Hjortekær får närmast betecknas som ett hantverksmässigt användande av ett nytt byggnadsmaterial och det var självklart, att detta inte var lösningen även om denna bebyggelse kan sägas vara av mycket god kvalitet.

Genom byggandet av Herlevhusen som uppfördes 1948 med KAB som byggherre och detta företags arkitektkontor och ingenjörskontor som projekterande gjordes ett allvarligt försök att industrialisera byggandet. Också här var det firman Manniche och Hartmann som stod för utförandet och som på ett område i närheten av bebyggelsen uppförde en fullständig fabrik för tillverkning av byggnadselement. Dessa bestod av 8 cm betongplattor i våningshöjd, isolerade på insidan med 5 cm träullsplattor. Betongplattorna var genomdragna av lodräta kanaler för att spara betong och minska vikten samt för att möjliggöra en urluftning av fukt i väggarna. Hela tillverkningen försiggick på transportband (se fig. 3).

Bebyggelsen omfattade ca 300 hus. Ur ekonomisk synpunkt blev resultatet närmast det, att kostnaden för husen motsvarade vad vanliga murade hus kostade, trots att den uppförda elementfabriken i stort sett skulle avskrivas på endast detta arbete. Man kan beklaga att en sådan fabrik icke låter sig avskrivas under en längre period, men orsakerna härtill är uppenbara i det att hus uppförda av sådana element blir ensartade, vilket i allmänhet anses som en av de största svagheter med s. k. elementhus. Den likformighet som i det långa loppet skall leda till minskade produktionspriser blir således från början till hinder för produktionens fortsättning. Entreprenören som saknar garantier för avsättningen måste därför räkna med en kort avskrivningstid. Man kommer kort sagt in i en cirkelprocess som kan brytas enbart genom införandet av en modul och ett preferensmått som accepteras av alla.

Bellahøj

Även om Bellahøjbebyggelsen kan förmodas vara känd av åtskilliga av denna tidskrifts läsare, så är det inte möjligt att ge en samlad redogörelse för de senaste årens utveckling av husbyggandet i Danmark utan att närmare beröra denna bebyggelse.

Många och ingående överväganden gjordes, innan byggandet sattes igång. Det förtjänar nämnas att Bellahøjbebyggelsen ursprungligen började planeras i samband med en tävling så tidigt som 1944, alltså vid en tidpunkt då knappast någon hade gjort sig en

föreställning om de vägar man några år senare skulle välja för att söka lösa bostadsproblemet. Tävlingen, som omfattade dels bebyggelseplan och dels hustyper, vanns av arkitekterna Tage Nielsen och Mogens Irming, vilka senare då byggandet kom igång knöts till detta som samordnande arkitekter.

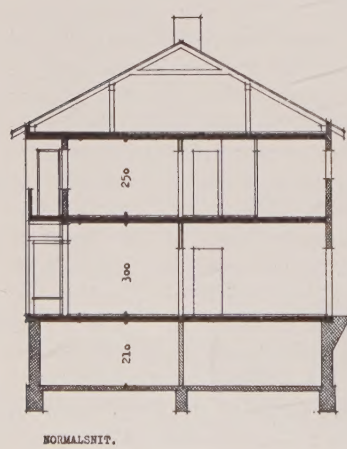
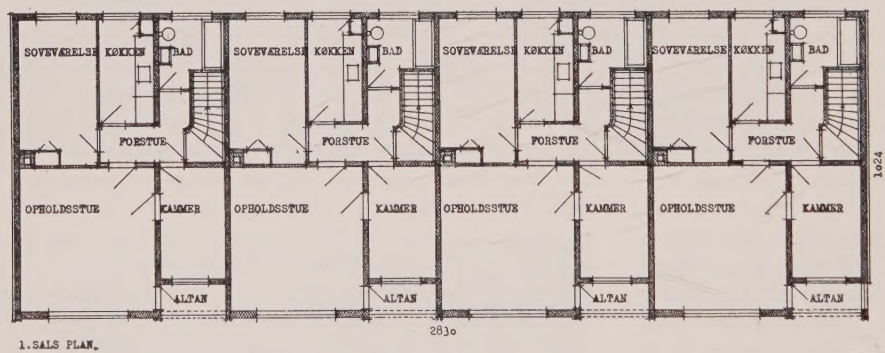
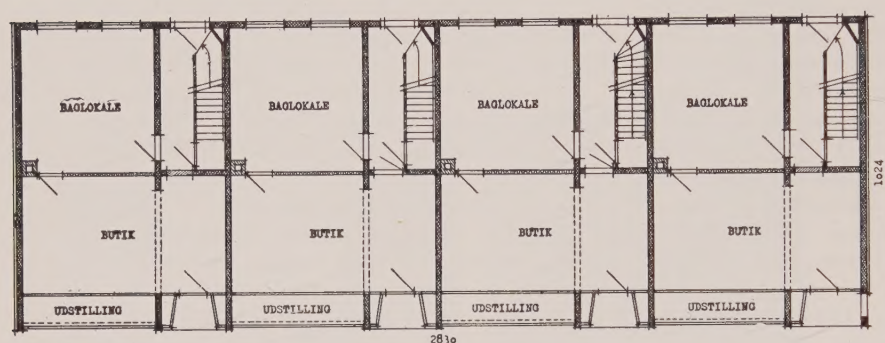
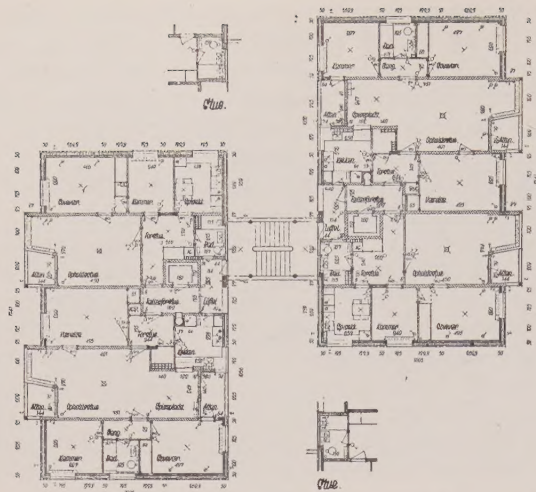
Bebyggelsen består av 28 punkthus innehållande ca 1 200 lägenheter. Projekteringsarbetet påbörjades 1947 och inleddes med en rad undersökningar rörande ekonomin vid skilda utförandeformer. Resultatet härav blev att en byggnadstyp med bärande väggar av grovbetong — eller i varje fall mycket svagt armerad betong — och fasadväggar av lättbetong var billigast och ungefär i samma prisläge som murade hus. Den sistnämnda utförandeformen var dock utesluten på grund av bristen på murtegel. Med hänsyn till husens belägenhet på ett område som är synligt vida omkring, var det emellertid nödvändigt att finna en estetiskt mera tillfredsställande fasadutformning än putsade lättbetongväggar.

Bellahøjbebyggelsen har utförts av fyra olika byggnadsföretag, nämligen KAB, AKB, AAB och Socialt Boligbyggeri. Sex olika arkitektkontor och tre olika rådgivande ingenjörbyråer har varit knutna till projektet. Även om projekteringen har försiggått i nära samarbete mellan dessa, så kan det dock förmodas att uppgiften hade varit bättre ägnad till lösning genom en mera samlad projektering.

Fasadutformningen vållade projektörerna stort bryderi, emedan man som nämnts icke önskade putsade fasader. Talrika försök gjordes för att genom betonggjutning framställa en yta som fick karaktären av natursten (»folkemarmor»). I övrigt gav de första övervägandena till resultat att fasaderna skulle utföras av stora, våningshöga element som täckte en fasadyta mellan två bärande tvärväggar (rumsstora element). Som isoleringsmaterial var olika former av lättbetong, träullsbetong och Durisol på tal. Oavsett vilket isoleringsmaterial man valde, rådde det enighet om att erforderliga åtgärder måste vidtagas för att bortleda kondensfukt ur väggen. Efter dessa riktlinjer hölls en tävlan om fasadbeklädnaden i början av år 1950. De tävlande fick dock lämna förslag till lösning enligt andra principer, men man kan nog säga att några verkligt nya idéer inte kom fram.

Samtidigt med behandlingen av frågan om fasaderna diskuterades utformningen av husens bärande stomme och vindavstyvningen, som på grund av husens form och höjd erbjöd speciella problem. Som nämnts tänkte man sig den bärande stommen utförd av grovbetong och då danska normer för tillåtna påkänningar på sådana väggar tycktes ge orimligt stor säkerhetsmarginal, igångsattes ett betydande forskningsarbete för att finna en mera rimlig dimensioneringsprincip. Detta skedde i samarbete med professor dr techn. B. J. Rambøll och civilingenjör Ole Glarbo vid Danmarks tekniska högskola. Resultatet av denna undersökning finns publicerat i »Ingeniøren» nr 25, 1951 och i »Bygningsstatistiske meddelelser» nr 2, 1951. Man lyckades dock inte att få någon av de i dessa förslag nämnda beräkningsprinciperna för betongväggar godkända. Den tillåtna tryckpåkänningen fick dock i detta fall och med de förutsättningar som gällde härvid sättas till 1/8 av kubhållfastheten.

Fig. 5. Typisk plan av Bellahøjhusen. Observera det två av varandra oberoende blocken som är inbördes förenade med ett trappparti.



Ovan och t. v. Fig. 6. Planer och sektioner av experimenthuset i Herlev. Den bärande konstruktionen består av tvärvägg.

Även med hänsyn till det praktiska utförandet av de bärande väggarna gjorde man en del överväganden som resulterade i beslutet att använda den s. k. tilt-up-metoden. För att i praktiken prova de principer, enligt vilka man vid det tillfället tänkte sig alla husen utförda, beslöt det att ett försökshus skulle uppföras i närheten av Köpenhamn. Ett sådant experiment skulle naturligtvis bli en kostsam affär. Lyckligtvis stod emellertid en av byggherrarna, KAB, i begrepp att uppföra ett affärshus i anslutning till den tidigare nämnda bebyggelsen i Herlev och det bestämdes att detta hus skulle projekteras som experimentbygge. Den konstruktiva utformningen av huset kom därför att ansluta sig till de planer man hade beträffande punkthusen i Bellahøj, dvs. den bärande

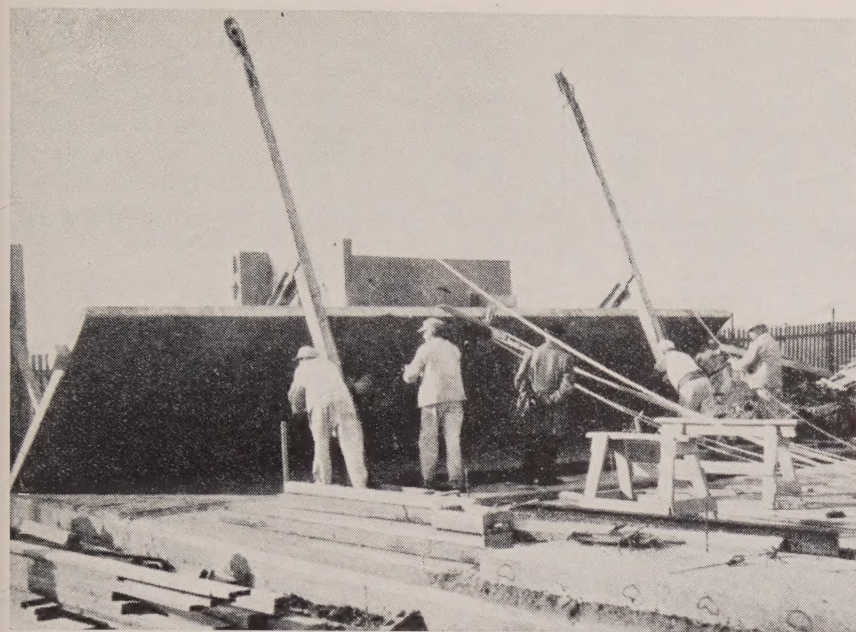
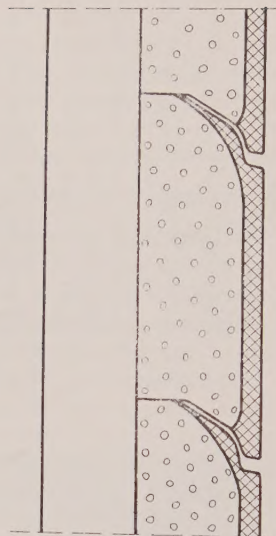


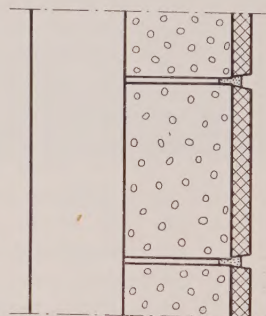
Fig. 7. Resning av en cirka 11 tons oarmerad betongvägg. Lyftanordningen består av två lyftbommar försedda med handspel.

lodret snit



betonvägg lecabeton

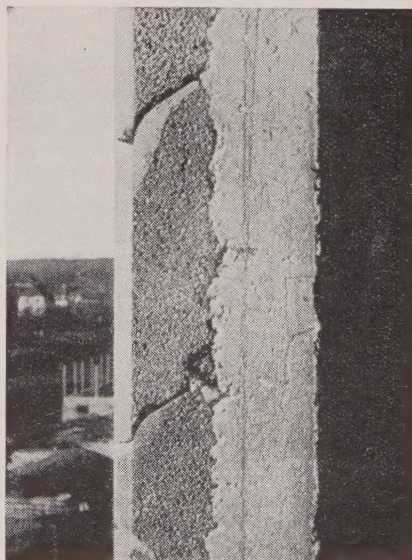
vandret snit



Ovan: Fig. 8. Typsektion av yttervägg till Bellahøjhusen. Observera de öppna vågräta fogarna, genom vilka eventuellt kondensvatten kan komma ut.

stommen skulle bestå av ett antal tvärväggar och som utfyllnadsväggar i fasaden skulle användas förtillverkade element av olika typ (fig. 6). Tilt-up-metoden går som bekant ut på att betongväggarna gjuts i vågrätt läge på den färdiga bjälklagsplattan, varefter väggarna reses upp i sitt slutliga läge. Vid experimenthuset i Herlev använde man sig vid denna resning av ett mycket enkelt hjälpmedel bestående av två master försedda med handspel. Detta verktyg visas i fig. 7, där en ca 9,8 m lång, 3,1 m hög och 16 cm tjock vägg med en vikt av ca 12 ton reses. Väggens kanter och fasader var försedda med utkrängningar som användes för upphängning av fasadelementen.

De erfarenheter som erhöles vid detta försöks hus var i och för sig goda och när man trots det till slut valde en helt annan metod för Bellahøjhusen så berodde det på att det inte var möjligt att lösa lägenhetsplanerna på ett sådant sätt att slutresultatet kunde bli tillfredsställande. Inom den givna ramen kunde man nämligen inte få fram en planlösning med raka tvärväggar från fasad till fasad. Svenska försök med användning av glidformsgjutning ledde efter förslag från firman Larsen och Nielsen, som hade uppfört försöks huset i Herlev, till ett fullständigt nytt projekt som var utformat med hänsyn till ett modifierat utförande enligt denna metod. Man avsåg härvid att få stor frihet vid planlösningen. Även om metoden medförde en rätt avsevärd meråtgång av material i fasaderna, ansåg man att detta kunde uppvägas av den hastighet som arbetet kunde utföras med. Fasadväggarna utformades som en 10 à 12 cm tjock svagt armerad betongvägg, utvändigt beklädd med plattor av 16 cm tjock »lecabeton» med volymvikten 600 kg/m³ samt ytterst med en förgjutning av 3 cm betong (fig. 8 och 9). Det tidigare nämnda kondensvattenproblemet har lösts genom att de vågräta fogarna har utformats så att kondensvattnet fritt kan komma



T. h: Fig. 9. Yt-
terväggskon-
struktionen till
Bellahøjhusen.

ut till fasadens yta utan att tränga ned i isoleringsbetongen.

Detta konstruktionssätt blev det slutgiltiga resultatet av utredningarna rörande utförandet av 26 av de 28 husen på Bellahøj. Två av husen utfördes enligt Kaltonnsystemet, varvid stommen utformades som ett delvis förtillverkat armerat betongskelett.

Erfarenheter från Bellahøj

En fullständig redogörelse för de erfarenheter som har erhållits genom Bellahøjbebyggelsen skulle säkert kräva åtskilliga artiklar och här skall därför endast i stora drag redogöras för vad man har lärt sig vid denna byggnadsverksamhet.

Uppdelningen av bebyggelsen på fyra olika byggherrar med var sina projektörer har förhindrat den enhetlighet som är en förutsättning för en industriell produktion av byggnadsdelar. I gengäld har man fått en variation i byggnadernas utseende, som har förhindrat den enformighet som eljest skulle blivit resultatet.

Som objekt för rationalisering har denna bebyggelse med hänsyn till projekteringen och arbetets utförande icke varit så lämplig. Ett annat förhållande som man icke heller brukar ägna den uppmärksamhet det förtjänar är nödvändigheten av överensstämmelse mellan konstruktionernas utformning och byggnadsmetoden. I Danmark liksom i andra länder har man varit van vid att projektera med utgångspunkt från att det allmänt använda byggnadsmaterialet, murtegel, kan användas till vilka former och metoder som helst; att det inte alltid medför en billig produktion har man varit benägen att bortse ifrån eller i varje fall att icke fästa någon större vikt vid. Bellahøj har lärt oss att förutsättningen för en ekonomisk produktion är ett projekt som i alla avseenden är tillrättlat för en bestämd produktionsmetod.

Vad slutligen själva utförandet, glidformsgjutningen, beträffar har den knappast helt motsvarat förväntningen. Detta gäller såväl byggnadshastigheten som även det ekonomiska resultatet. Den väsentliga faktorn härvid är att arbetsplattformen, som under arbetsgången föres upp av de hydrauliska pumparna, är en ganska komplicerad konstruktion, som det tar lång tid att iordningställa före påbörjandet av varje hus. Hade alla husen haft en och samma planform så att samma plattform oförändrad skulle kunnat flyttas från det ena huset till det andra, skulle förutsättningarna för metoden varit bättre än vad fallet var vid Bellahøjbebyggelsen, där planformen är densamma endast för ett fåtal hus. Sagt på ett annat sätt betyder det att husen inte är tillräckligt höga för att motivera de kostsamma anordningarna som nu behövdes för varje hus. Detta har också medfört att metoden har frångåtts för de ännu icke uppförda hus som är lägre än 12 våningar.

I detta sammanhang kan det inom parentes nämnas att en annan bebyggelse, KAB:s höghus vid Roskildevej, bestående av fem lika 16-våningars delvis sammanbyggda dubbelblock, som uppförts enligt i stort sett samma principer som Bellahøjhusen, har blivit väsentligt mera tillfredsställande ur ekonomisk synpunkt än de sistnämnda.

Den bristande likheten mellan husen skulle förmodligen inte ha varit en så allvarlig brist, om alla husen hade byggts med en gemensam modul, oavsett vilken storlek denna modul hade haft. En sådan modul hade möjliggjort en förenkling av produktionen och en högre grad av förtillverkning än vad som nu har varit möjlig. Man får hoppas att framtiden vill veta att uppskatta variationerna i denna bebyggelse. Förbilligande har den i varje fall inte varit.

Engstrandsallé och Strandhavevej

De vid Bellahøj erhållna erfarenheterna har man tillgodogjort sig vid bebyggelsen vid Engstrandsallé och Strandhavevej. Projektörerna, arkitekt Sverre Eske Kristensen och civilingenjör P. E. Malmstrøm, har förstått att samarbeta på ett sådant sätt att husens plan och konstruktion kommit att utgöra en naturlig förutsättning för industriell tillverkning av byggnadselement. Planerna har utformats med ett preferensmått på 60 cm, vilket har visat sig ge möjlighet till en tillfredsställande rumsindelning och som i övrigt knappast har känts särskilt bindande vid projekteringen.

Byggherre är Arbejdernes Andels Boligforening »Hvidovrebo» med »Arbejderbo» som administratör. Bebyggelsen är belägen i Hvidovre på den östra sidan av Køge Landevej och är en radhusbebyggelse med 107 hus uppdelade i grupper om fyra (fig. 10 och 11). Till området hör dessutom en gemensam panncentral med tvättstuga. Husen är uppförda i två fulla våningar. De innehåller inte källare men är i stället försedda med »scullery» och cykelrum. Bruttoytan, dessa biutrymmen inberäknade, är 131 m²; exklusive nämnda utrymmen är ytan 118 m².

Innan arbetet igångsattes togs prisuppgift in på utförandet enligt två alternativ, nämligen murade hus och »elementhus». Det visade sig därvid att man gjorde en besparing på ca 6 000 d. kr. per hus vid användandet av färdiggjutna element till väggar och bjälklag, varvid kostnaden blev ca 40 200 d. kr. per hus. Man sparade alltså ca 13 % med denna konstruktion.

Ytterväggarna är utförda av »lecabeton» utformade som block med 20 cm tjocklek med 3 cm förgjutning. Blockstorleken är normalt 58×109 cm, vilket ger en vikt av ca 135 kg per block (fig. 12). De vågräta fogarna är utformade på samma sätt som vid Bellahøjbebyggelsen, således så att vattenånga från rummen som kondenserar i väggarna skall få avlopp genom fogarna. Blockens lodräta sidor är utformade med noter som efter monteringen bildar lodräta kanaler, vilka fylls med »lecabeton». Tekniken vid gjutningen av dessa block är densamma som vid Bellahøj, dvs. formens »utsida» var beklädd med stålplattor och gjutningen försiggick under mycket kortvarig vibrering. Entreprenören disponerade över så många former att det var möjligt att gjuta block till 2/3 hus utan avformning. Efter gjutningen placerades blocken i torklada med fuktighetsmättad luft och en temperatur på 35°–40° C.

Bjälklagen är också utförda i färdiggjutna sektioner som 6 cm tjocka betongplattor, 1,19 m breda samt 4,08 m långa på byggnadens ena sida och 5,40

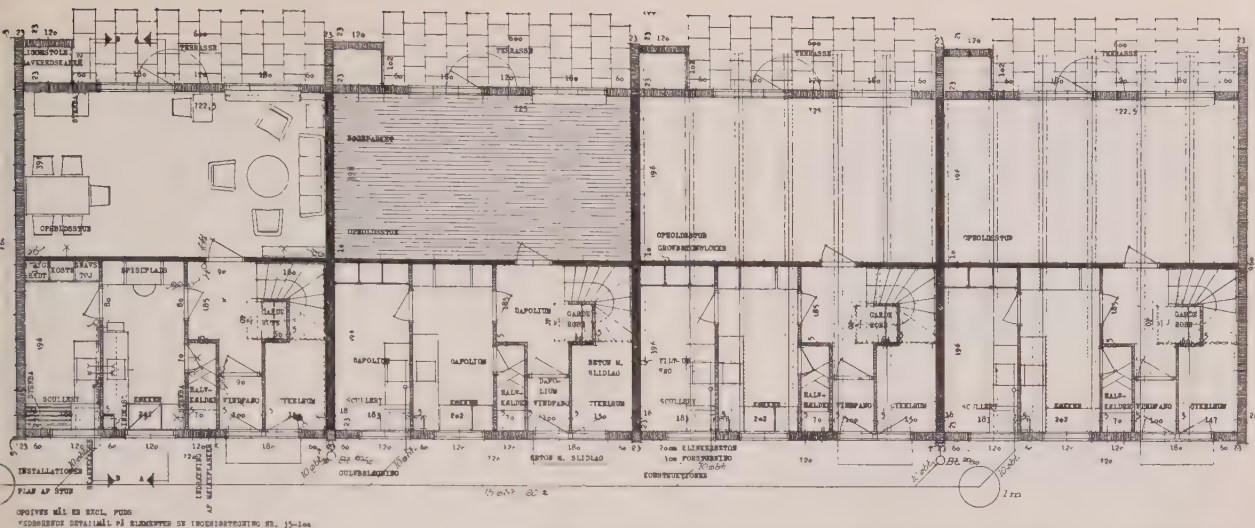


Fig. 10. Engstrands allé. Plan av ett radhusblock.

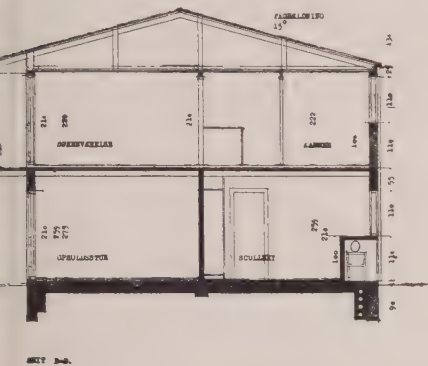


Fig. 11. Engstrands allé. Sektion genom ett radhus. Observera det enkla takstolsutförandet utan diagonaler.



Ovan: Fig. 14 Utförandet av lodräta fogar.

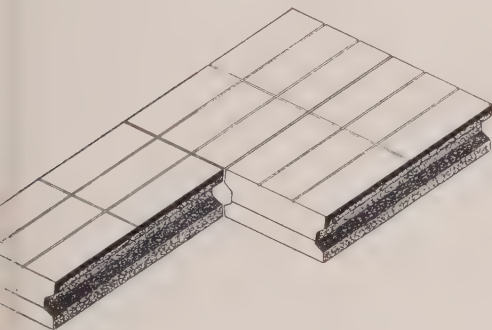


Fig. 12. Detalj av tegelsten.

Fig. 13. Perspektiv som visar monteringen av byggnadselement i Engstrands allé.

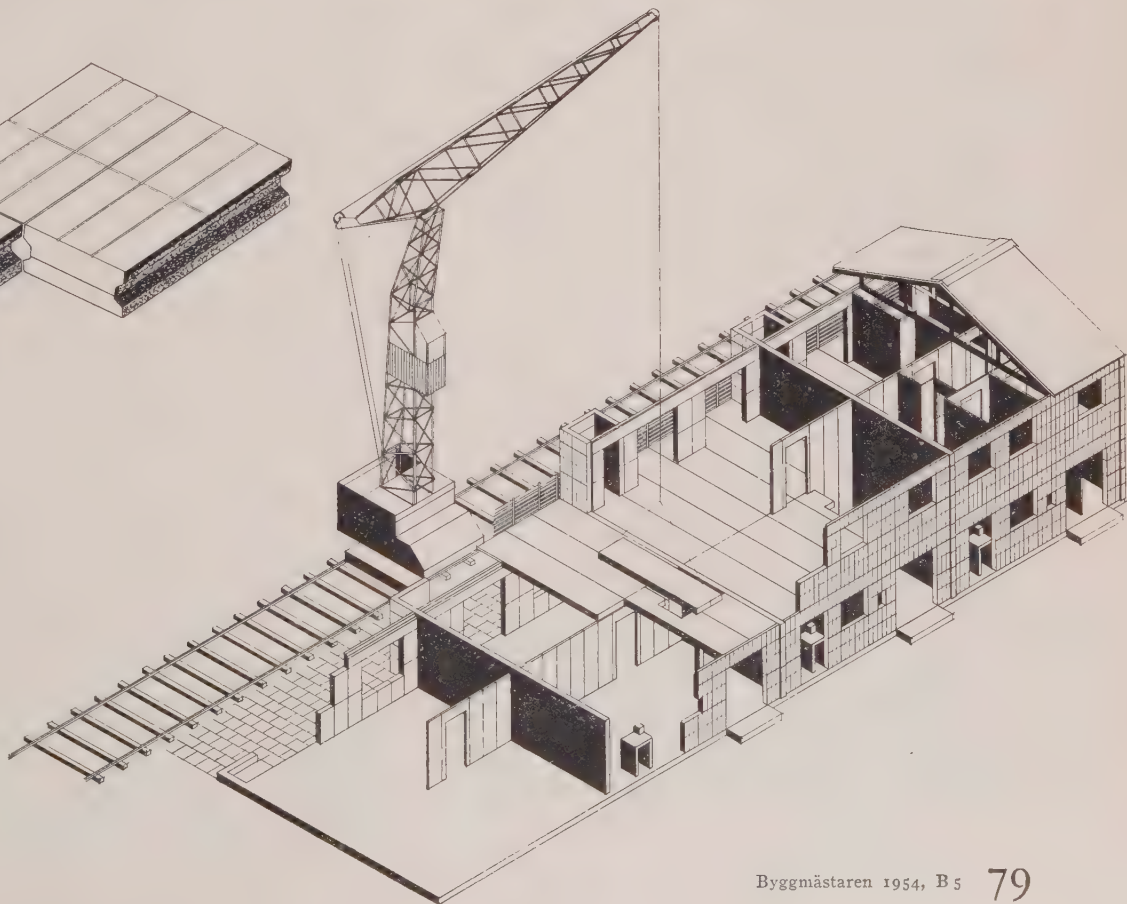




Fig. 15. Lager av bjälklagselement med utkragande balkongplattor till Engstrands allé.



Fig. 16. Engstrands allé. Uppställning av standardiserad form för invändiga mellanväggar.

m långa på den andra sidan (fig. 15). Sektionerna är förstärkta med kantbalkar, som utefter långsidorna utgör de bärande delarna och utefter de kortare sidorna bildar upplagsyta på väggarna. De tyngsta av dessa bjälklagselement väger 1,3 ton. Elementen göts i träformar ursprungligen beklädda med hård masonit, men senare användes beklädnad av stålplattor. Undersidan av dessa element är efter gjutningen så glatt, att putsning av taket kan undvikas. Bjälklagen bärs upp av ytterväggarna och en hjärtvägg, som utfördes som en armerad betongvägg gjuten på platsen mot formelement, uppställda på varandra och sammanhållna med formklämmor (fig. 16).

Bortsett från taken måste husen putsas invändigt på sedvanligt sätt, vilket gav anledning till en långvarig konflikt med murarna som hävdade att monteringen av väggarna rätteligen borde ha gjorts av dem. Frågan avgjordes av en domstol, som inte gav murarna rätt.

Denna konflikt gjorde det klart, att det i möjligaste mån gällde att slippa puts vid byggnadsverksamhet av denna art. Denna tanke har också legat till grund vid nästa etapp av bebyggelsen, som är belägen vid Strandhavevej, inte längre från den första bebyggelsen än att samma fälthabrik kunnat användas. Denna bebyggelse innehåller 232 lägenheter om ca 17 300 m² våningsyta. Varje hus innehåller två lägenheter, en i bottenvåningen och en i första våningen.

De på platsen gjutna betongväggarna tillverkades i sådan form att puts inte behövdes och de övriga lätta mellanväggarna utfördes med »Svedex»-plattor, som inte heller behövde putsas. Ytterväggselementens innersidor har gjorts glatta och jämna, gjutna i stålform, och vidare användes särskilda färdiggjutna väggar till toaletterummen. De sistnämnda väggarna fabriktillverkades av 6 cm tjocka betongplattor, gjutna mot stålform, med en sida bestående av vit terrazzo, som ersatte plattor.

Bilning av hål har man sluppit ifrån på så sätt att alla nödvändiga hål för rördragningar o. d. till tvättställ och radiatorer m. m. samt fästpunkter för installationsmaterial av olika slag har utsatts i de fabriktillverkade elementen. Likaså har anordningar vidtagits vid tillverkningen av elementen så att inredningen i köken kunnat göras utan särskilda proppningar och efterreparationer. Snickeriinredningar har också fabriksframställt på sådant sätt att tillpassningsarbetet på byggnadsplatsen i stort sett har undgått.

I övrigt har bebyggelsen vid Strandhavevej utförts enligt samma principer som bebyggelsen i Engstrandsallé. Således har t. ex. preferensmättet bibehållits vid 60 cm.

En mycket väsentlig förutsättning för det gynnsamma resultat denna bebyggelse kan uppvisa är den »totalprojektering» som har tillämpats i dessa fall. Alla ritningar har förelegat vid arbetets påbörjan och under projekteringen har man dessutom hela tiden haft utförandet för ögonen. Därvid har antalet olikformade element reducerats till det minsta möjliga och elementen har utformats på ett sådant sätt att monteringen skulle underlättas. Elementens vikt har begränsats så att monteringen kunnat ske med en medelstor kran. Det har med andra ord gjorts vad som varit möjligt för att arbetet skulle underlättas för entreprenören, firman Larsen och Pedersen, vilken för övrigt haft tillfälle att följa projekteringen.

Denna bebyggelse har gett anledning till mycken diskussion i danska byggnadskretsar, där man har haft det litet besvärligt att vänja sig vid begreppet »utraditionellt byggeri», varmed man i Danmark menar byggande med andra material än mursten. Detta begrepp bör för övrigt inte få burskap, emedan man kan bryta mot traditionen även när mursten användes. Frågan om traditionellt contra otraditionellt byggeri får besvaras med hänsyn till det sätt på vilket husen uppföres och inte med tanke på det byggsmaterial som användes.

Ur ekonomisk synpunkt har bebyggelsen vid Engstrandsallé och Strandhavevej utfallit väl och det finns inga tvivel om att man där skapat bostäder som i alla avseenden är jämbördiga med danskt byggande i allmänhet. En annan sak är dock att detta nya byggnadssätt, såsom ovan nämnts, kräver mycket av dem som projekterar, samordnar och utför bebyggelsen. Det krävs vetande och kunskaper och framför allt vilja att underkasta sig spelets regler, vilket betyder att alla måste rätta sig efter de krav som hänsynen till utförandet uppställer.

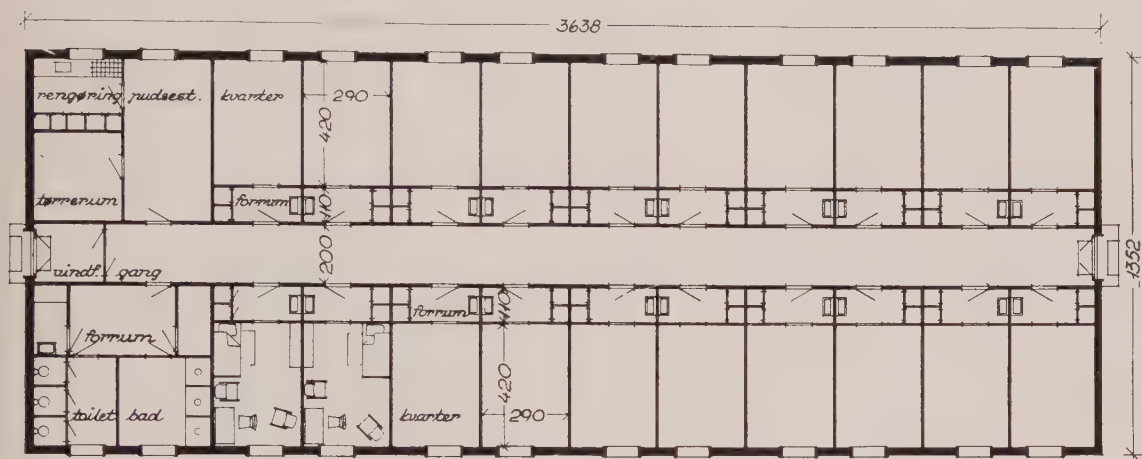
När det med säkerhet kan fastslås att nya byggmetoder håller på att vinna fotfäste i Danmark, kan man anse det bevisat, att metoderna har teknisk och ekonomisk bärkraft.

Till detta kommer att en ökad bostadsproduktion kan ske med användande av sådana metoder enbart på grund av att arbetskraften till murverksarbeten är den flaskhals som för närvarande begränsar det traditionella byggandet. Det otraditionella byggandet har därför fått en särställning även med hänsyn till beviljandet av statliga lån genom att boligministeriet i augusti 1953 har utsänt ett cirkulär, som favoriserar ett sådant byggande till vilket det användes yrkes-



kvartenbyggnad side mod øst og vest 1:250

Fig. 17. Fasad av kasernbyggnad.



plan af kvartenbygning 1:250

Fig. 18. Plan av kasernbyggnad.

utbildade murare intill högst 15 % av vad som vanligen erfordras. En förutsättning är dock härvid att utgifterna till hantverkare inte är större än vid motsvarande traditionella byggande.

Denna tingens ordning har självfallet verkat som ett incitament för nya metoder och åtskilliga städer har genom såväl projektering som produktion visat betydande intresse för och kunnighet i arbetet med de nya problemen. Det skulle föra för långt att gå in på denna utveckling utan det får vara tillräckligt att konstatera att det finns ett växande intresse för dessa frågor inom den danska byggnadsvärlden.

Byggande för armén och civilförsvaret

Återuppbyggnaden av det danska försvaret ställer naturligtvis stora krav på byggnadsverksamheten. Med den ansträngda situationen på arbetsmarknaden har det varit naturligt för myndigheterna att som ett villkor för det militära byggandet fordra att det i så stor utsträckning som möjligt utföres med hjälp av icke fackutbildad arbetskraft.

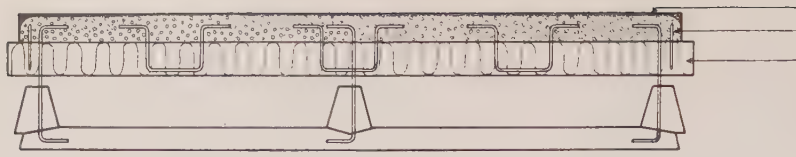
De uppförda kasernerna är alla envåningsbyggnader, som med anledning av nyssnämnda krav uppförts av betongelement. De första har utförts vid flygplatserna vid Skrydstrup och Ålborg och har se-

nare följts av anläggningar vid flygplatsen i Karup och flera städer på Själland. Dessa arbeten är långt ifrån avslutade och tillsammans med civilförsvarets arbeten, av vilka ett nyligen påbörjats vid Haderslev i Sönderjylland, omfattar de en mycket betydande byggnadsverksamhet.

Det karakteristiska för kasernbyggandet vid Ålborg och Skrydstrup, som projekterats av Hærens Bygningstjeneste i samarbete med civilingenjör P E Malmstrøm, är den enkelhet som präglar byggnadernas utformning (se fig. 17 och 18). Det bärande systemet består av ytterväggarna och två längsgående väggar, varvid takplattorna har överkragade ändar som möts i taknocken. Även vid dessa byggnader har använts ett preferensmått på 60 cm.

Konstruktionen av såväl ytterväggselementen som takelementen är i princip densamma, nämligen en yttersida av betong förstärkt med armerade ribbor, vid vilka har fastgjorts en mot insidan vänd platta av »lecabeton». Mellan ytter- och innerplattan har lagts in en isoleringsmatta av mineralull. Mellan denna matta och ytterbetongen finns ett hålrum på ca 9 cm, vilket är genomgående i hela byggnadens längd och som luftas genom särskilda öppningar (se fig. 19).

Takelementen är som nämnts utförda principiellt på samma sätt men med en extra förstärkning i form



T. v: Fig. 19. Sektion genom fasadelement till kasernbyggnad.

I mitten: Fig. 20. Hallkonstruktion till Nordiske Kabel- og trådfabriker i Glostrup.

Nederst: Fig. 21. Fasad av fabriken i Glostrup.



av en tvärribba på det ställe där elementet är upplagt på mellanväggen.

Mellanväggarna är i den ena kasernanläggningen utförda av massiva lecabetonplattor, som emellertid visade sig ge en rätt dålig ljudisolering, varför man i den andra anläggningen använde grovbetongplattor som skiljeväggar.

Alla ytor på elementen har vid gjutningen utförts så glatta att putsning inte erfordrats.

Industribyggnade

Även om det är bostadsbyggandet som med hänsyn till det tekniska framåtskridandet fordrar störst intresse, skulle en översiktlig redogörelse som denna inte vara komplett, om inte den omfattande byggnadsverksamhet som Nordiske Kabel- och Trådfabriker håller på med i Glostrup nära Köpenhamn omnämnas. Totala byggnadsprogrammet omfattar ca 40 000 m² envånings byggnader samt en kraftcentral och personalbyggnader m. m. Firman Larsen och Nielsen står som projektör och byggare.

Utredningar angående bl. a. bygghastighet och möjlighet att utvidga lokalerna ledde till att man gick in för att använda förtillverkade betongelement. Den bärande konstruktionen (fig. 20) består av på platsen, i standardformar av järn, gjutna betongpelare, som genom inspanning nertill ger byggnaderna deras vindstyvhet. Tvärbalkarna är utförda som fritt upplagda, förspända Vierendeelbalkar. Förspänningen har åstadkommits med hjälp av Freysinetkablarna.

Byggnaderna är försedda med genomgående lanterniner som avgränsas av balkar, vilka utgör upplag för takelementen. Såväl takbalkarna som de I-formade kranbalkarna är utförda med Freysinetkablarna.

Fasaden är uppdelad i fält som svarar mot pelarindelningen och dessa fält åter är uppdelade i element med storleken $5,65 \times 2,10$ m. Elementen är utförda som sandwich-plattor med en utvändig förgjutning av 3 till 5 cm betong, i mitten 11 cm »lecabeton» (volymvikt 0,6) samt invändigt ytterligare en förgjutning på 3 cm.

Takplattornas storlek är $5,64 \times 1,50$ m och de är utförda som 4 cm armerade betongplattor med förstyvning.

Med ett arbete av så enorma dimensioner som det här är fråga om, är det nödvändigt, att från början ha en noggrann plan för elementtillverkningen, lagringen, transporterna och monteringen samt en långt driven mekanisering av produktionen. För att göra tillverkningen och monteringen oberoende av varandra och för att kunna förkorta monterings tiden har det varit nödvändigt att göra tillverkningsområdet mycket stort. Därför har det ordnats två gjutplatser som båda är 120 m långa och som betjänas av särskilda portalkranar. Nämnade krav har vidare medfört att en betydande yta erfordras som lagerplats. I lagret behövdes ett utrymme som motsvarade 40 dagars elementtillverkning.

Lyftningen av elementen har i stor utsträckning skett enligt vacuumprincipen.

Murverksbyggande

De ansträngningar som gjorts för att utforma nya byggmetoder och för att klarlägga de principer som skall gälla för att dessa metoder skall vara bärkraftiga och ha möjlighet att utvecklas i framtiden har inte kunnat undgå att påverka det traditionella murverksbyggandet. Det erkännes nu att det även vid detta byggande — som är gynnat bl. a. på grund av sin flexibilitet — är nödvändigt att ta hänsyn till vissa krav, om man skall få ett förbilligande av produktionen. Önskar man ett allmänt erkänt preferensmått, gäller denna önskan såväl det traditionella som det otraditionella byggandet och en enkel och noggrann planläggning ger också vid detta byggande fördelar ur utförandesynpunkt. Det är inte heller rimligt att låta endast det otraditionella byggandet draga nytta av förtillverkningens fördelar. Åtskilliga element kan också utnyttjas för murverksbyggandet, t. ex. bjälklagelement, fönsterbröstningar, balkongräcken och sopnedkast samt trappor och trapplan, som redan nu i stor utsträckning fabriksframställs. En sådan utsträckt användning av förtillverkning i stället för gjutning på platsen kommer inte endast att göra de enskilda byggnadsdelarna billigare utan den kommer även att möjliggöra en väsentlig förkortning av byggnadstiden. Men förutsättningen härför är även i detta fall fastställandet av ett preferensmått. Vägen till industrialisering går alltså över måttstandardiseringen, dvs. en modul är nödvändig.

Ett exempel på de strävanden som görs för att rationalisera murverksbyggandet ses i fig. 22, som visar planlösningen av en byggnad för AAB i Rødovre. En sådan speciell planlösning medför utförandemässiga fördelar, dels för att samma hjälpanordningar oförändrade kan användas gång på gång, dels också för att likformigheten lätt låter sig förenas med förtillverkningen.

Maskinstationer och byggkonsulenter

I samband med amerikansk hjälp till Europa har det för produktivetsfrämjande åtgärder ställts ett belopp på 3 milj. dollars till förfogande för Danmark. Därav har 4,5 milj. dkr. tilldelats byggnadsverksamheten. Till Byggeriets Maskinstationer A/S har lämnats 3,4 milj. dkr., varjämte 1,6 milj. dkr. ställts till förfogande från privat håll. De övriga 1,1 milj. dkr. har avsetts för användning till utbildning av åtta byggkonsulenter och till upplysningsverksamhet.

Utbildningen av byggkonsulenterna började med en kortare kurs för 34 deltagare av 300 sökande. Bland de 34 kursdeltagarna togs ut åtta för fortsatt utbildning och från första juni i år är dessa färdigutbildade för sin verksamhet.

Byggeriets Maskinstationer har till uppgift att skaffa och hyra ut sådan entreprenörutrustning som företag av genomsnittsstorlek inte har råd att skaffa. Med hänsyn till att det i varje fall för det traditionella byggandets vidkommande är transporterna som kan rationaliseras, kommer en väsentlig del av maskinutrustningen att bli kranar. Därutöver anskaffas utrustning för vinterbyggeri.

En uppgift för byggkonsulenterna blir bl. a. att lämna råd angående maskinerna riktiga användande.

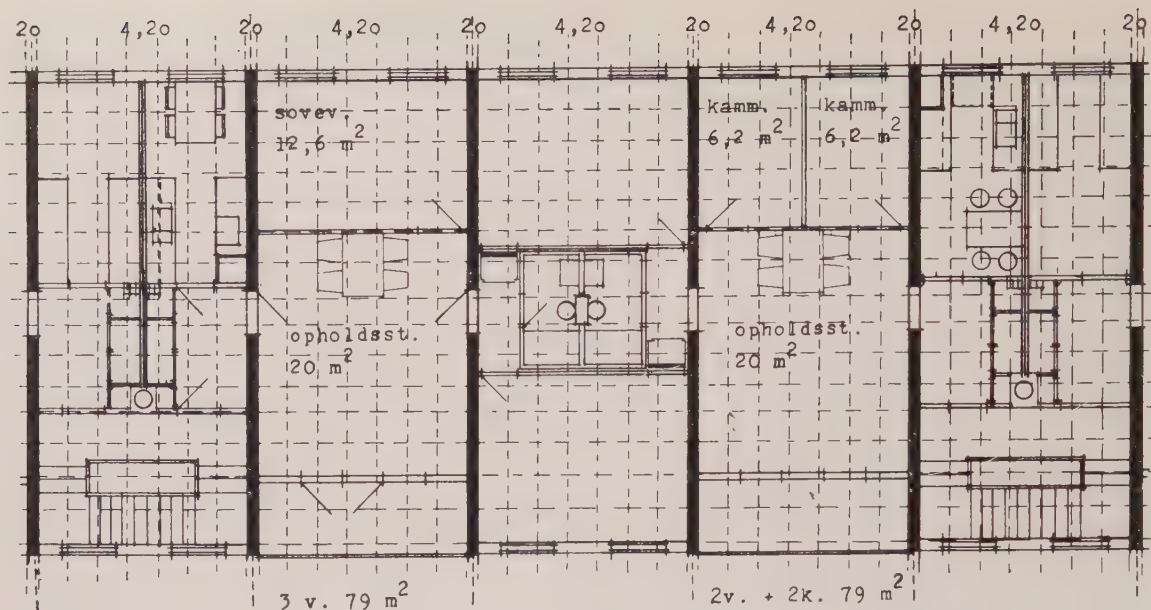


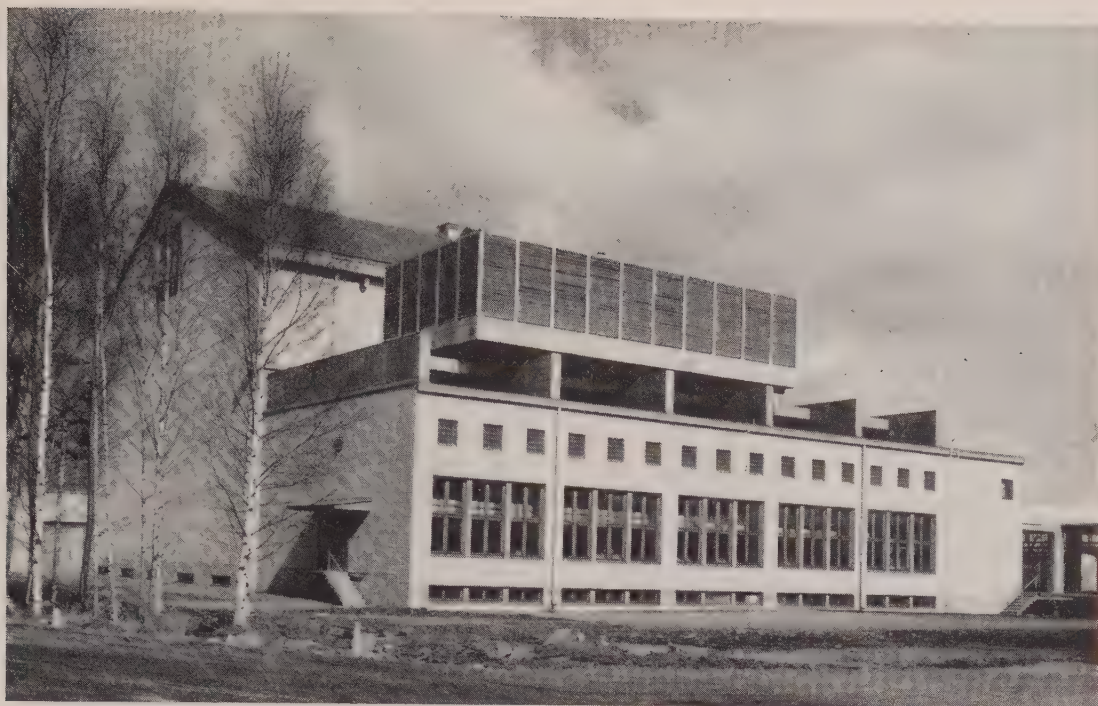
Fig. 22. Rationell planutformning. Observera fackindelningen enligt ett preferensmått på 60 cm.

Men de skall också biträda projektörerna genom information angående projekterings betydelse för utförandet. De skall med andra ord skapa en förbindelse mellan projektörer och byggare.

Den utveckling som skildrats i det föregående skiljer sig väl knappast mycket från utvecklingen på motsvarande område i andra västeuropeiska länder. Varje land har sina särskilda problem som ger anledning till speciella lösningar, men på det stora hela är byggnadsverksamhetens principiella problem i huvudsak desamma. Svårigheterna för byggandet att övergå från traditionellt, hantverksmässigt utförande till industriell framställning är uppenbara men knappast oöverstigliga. En av de betydelsefullaste är storleken av den marknad som fabrikanter av byggnadsdelar kan räkna med. Vanligtvis är avsättningen begränsad till det land i vilket fabrikanten bor. Även om klimatiska förhållanden inverkar på byggnadssättet och fordringarna på det tekniska utförandet, så är det dock knappast rimligt att marknaden är så begränsad som för närvarande är fallet. De klimatiska faktorerna i Västeuropa är så likartade att det i allmänhet knappast är någon påtaglig grund till skilda krav rö-

rande byggnadernas funktion, isolering, konstruktion osv.

Är det emellertid av politiska skäl inte möjligt att skapa en gemensam västeuropeisk marknad för byggnadsdelar, så borde det i alla fall inte vara omöjligt att få till stånd ett handelsutbyte mellan de skandinaviska länderna. De nödvändiga förutsättningarna för realiserandet av denna tanke är emellertid att frågan om fastställelsen av en gemensam modul och ett gemensamt preferensmått görs till föremål för skandinaviska överläggningar. Sådana diskussioner är så mycket mer nödvändiga som man inte kan undgå att få det intrycket, att man inte överallt lägger samma betydelse i hithörande begrepp och därför söker lösa frågan på olika sätt. Är först detta spörsmål löst på samma grundval i alla de skandinaviska länderna, är steget till en fabriksmässig framställning av byggnadsdelarna inte så stort. Det är därtill angeläget att fastställa byggnadsdelarnas storlek, vilket sker genom preferensmått, delarnas uppbyggnad med hänsyn till material och slutligen byggnadsdelarnas sammanfogning. Tekniskt skulle det inte vara i vägen för en lösning av dessa problem, den egentliga svårigheten ligger uppenbarligen på det politiska planet. Skulle denna svårighet inte kunna bemästras?



Vinjetten: Fig. 1. Helsingfors stads nya fryseri. Ventilerade tegelväggar av kalksandtegel.

DEN BYGGNADSTEKNISKA UTVECKLINGEN I FINLAND

Av diplomingenjör Alpo Lipka

DK 333:32 (471.1): 69

Den normala utvecklingen av all byggnadsverksamhet i Finland försvårades på grund av krigen, varför man, då dessa upphörde, kunde observera vissa för undantagsförhållanden karaktäristiska drag. Av vattenkraftanläggningarna kvarblev omkring 1/3 på det avträdde området. Krigsskadeindustrin återförutsatte ett större behov av elkraft. En första åtgärd var alltså att snabbt bygga kraftanläggningar och industrianläggningar. Den förflyttade befolkningen, som steg till cirka 400 000, skulle förses med nya bostäder och det förhärjade Lappland skulle återuppbbyggas. På grund härav kunde bostadsproduktionen i städer och köpingar påbörjas först år 1949 med hjälp av lån som staten beviljade till låg ränta. Bostadsbristen i städerna och köpingarna steg då till omkring 70 000 bostäder. På det avträdde området kvarblev sjukhus till ett antal motsvarande ungefär

3 000 sjukplatser. Denna brist har man nu kunnat fylla, men under de närmaste 10 åren borde man bygga sjukhus med ett sammanlagt antal av 10 000 sjukplatser. Under de närmast följande 10 åren borde årligen byggas cirka 1,5 milj. m³ nya skolhus. Den kraftiga ökningen av inflyttade omintetgör i en del större städer möjligheten att få slut på bostadsbristen. Sålunda inflyttade till Helsingfors under åren 1952 och 1953 omkring 8 000 personer per år.

Byggnadsproduktion

Enligt statistik uppgjord av den kommission för byggnadsfrågor, som tillsatts av ministeriet för kommunikationsväsendet och allmänna arbetena, var byggnadsproduktionens totalvolym under år 1953 följande:

	Stenhus			Trähus			Summa	
	milj. m ³	mk/m ³	milj. mk	milj. m ³	mk/m ³	milj. mk	milj. m ³	milj. mk
Bostadshus	2,70	8 537	23 049,90	6,55	4 604	30 156,20	9,25	53 206,10
Jordbruksbyggnader	3,33	2 170	7 252,74	2,09	1 802	3 766,18	5,42	11 018,92
Industribyggnader	1,49	3 728	5 554,72	0,25	3 078	769,50	1,74	6 324,22
Affärshus	0,67	9 753	6 534,51	0,18	8 053	1 449,54	0,85	7 984,05
Skolor	1,22	7 144	8 715,68	0,22	5 143	1 131,46	1,44	9 847,14
Sjukhus	0,20	7 325	1 464,60	0,01	5 500	55,00	0,21	1 519,60
Övriga offentliga byggnader	0,75	7 828	5 871,00	0,15	4 406	660,90	0,90	6 531,50
Övriga byggnader	0,05	3 291	164,55	1,19	2 717	3 233,23	1,24	3 397,78
Summa	10,41		58 607,70	10,64		41 222,01	21,05	99 829,71

År 1951 investerades i husbyggnadsproduktionen 96 miljarder mark och år 1952 sammanlagt 92 miljarder mark. Under år 1953 färdigställdes bostadslägenheter:

	Stenhus		Trähus		Summa
	m ²	medel-areal m ²	m ²	medel-areal m ²	
I städer och köpingar ..	394 942	53	242 587	64	637 529
Sammanlagt i hela landet	464 183	55	1 354 919	66	1 819 102

År 1953 blev 29 142 bostadslägenheter färdiga, av vilka 11 178 i städer och köpingar och 17 964 på landsbygden. År 1952 blev sammanlagt 30 469 bostäder färdiga.

Enligt statistik uppgjord av ovannämnda kommission utgjorde år 1953 försäljningen av en del byggnadsmaterial följande:

Cement	858 200 t.	Kopparrör	500 t.
Tegel	189 milj. st.	Spik	18 000 t.
Betongjärn	47 000 t.	Plåtradiatorer ..	4 000 t.
Avloppsrör	7 700 t.	Gjutjärnsradiatorer	220 t.
Tryckrör	8 500 t.	Bitumen	32 500 t.
Smidesjärn- och		Linoleum	2 milj. m ²
tubror	19 000 t.	Fönsterglas ..	4 milj. m ²

Byggnadskostnaderna

En av de viktigaste frågorna för dagen har varit att finna möjligheter för nedbringande av byggnadskostnaderna. Helsingfors stad tillsatte år 1952 en kommitté för utredande av denna fråga för stadens del. Kommittén fann att i strävan att ernå ett ekonomiskt byggnadssätt byggnadskostnaderna endast utgjorde en delfaktor. En byggnads ekonomi framträder på mångahanda sätt, med beaktande av, förutom räntekostnaderna, de årliga underhålls-, reparations- och driftkostnaderna för byggnaden. Det är dock svårt att bedöma räntabiliteten, ty det finnes ingen allmängiltig mättenhet, som kunde användas som jämförelsegrund. För uppförda skolor kunde fastställas, att i skolor av samma storlek och där kostnaderna per m³ var lika stora, kostnaderna per elev kunde variera över 50 %. Reparations- och driftkostnaderna var också underkastade stora variationer per elev. T. ex. endast uppvärmningskostnaderna kunde differera 60 %. I praktiken har kunnat påvisas, att vid uppförande av nya skolor en 30 % inbesparing har kunnat göras och detta med bibehållande av samma standard. För sjukhusens del har man även kunnat observera olikhet i fråga om byggkostnader, men här är det ändå svårare att uppskatta räntabiliteten än vid skolbyggen. För bostadshus har konstaterats, att vid lika kostnader per kubikmeter, differensen i byggnadskostnader det oaktat för hyran kan medföra en skillnad på upptill 25 %. På olika sätt kan man småningom uppnå resultat i strävan att nedbringa byggnadskostnaderna. Det må här nämnas, att man genom effektiviserade jordgrundsundersökningar försöker att i samband med uppgörandet av stadsplaner finna de för byggnationen lämpligaste områdena. Nuförtiden är det även brukligt att byggnadernas planering göres kvartersvis och

att uppdelningen i tomter först i detta sammanhang verkställs. Härvid kan byggnaderna placeras i terrängen så fördelaktigt som möjligt utan onödiga officiella hinder.

Väggkonstruktioner

Ytterväggarna byggdes på 1920-talet 2½ tegel tjocka upptill 2 våningar och från andra våningen uppåt 2 tegel tjocka och uteslutande tegel kom till användning. Senare på 1930-talet gjordes ytterväggarna genomgående 2 tegel tjocka. Efter kriget har de mest olikartade sammansatta väggkonstruktioner förekommit, varvid man allmänt strävat till lätta och tunna konstruktioner. Det förefaller nu som om väggar av 1½ tegels tjocklek håller på att bli vanliga i fråga om hus på 3—4 våningar, varvid teglen är månghåltegel med minst 110 hål. På den inre sidan av månghåltegelväggen muras ofta ett skikt av högpörösa tegel av 1/4 tegels tjocklek. En av nackdelarna med hålteglarna är att arbetet med dem under vintern förutsätter ett fullständigt skydd. I annat fall kan frostsador uppstå. Likaså förefaller väggkonstruktioner av armerad betong att bli allt allmänare, varvid som yttre värmeisolering användes Siporex. Det medför inga svårigheter att under vintern uppföra en vägg av armerad betong i det fall att den gjutes på vanligt sätt. Däremot har gjutning med glidformar icke alltid fallit väl ut då arbetet utföres vintertid. Klinkerbetongväggar och fabriksmässigt framställda träväggar i stenhus har på sista tiden väckt intresse som speciallösningar av väggbyggnadsproblemet. Vid uppförande av klinkerbetonghus har portalkran använts, som byggnadsfirman själv konstruerat. Kranen är byggd för sexvåningshus, föra- ren sitter i en hytt som befinner sig högt uppe och kranen är försedd med en speciell hängande ställning för utförande av den yttre putsen. Klinkerbetongväggens tjocklek är 35 cm och väggen utgör samtidigt den bärande konstruktionen. Mellanväggarna gjutes samtidigt som de yttre väggarna. Formskivorna, som lyftes av kranen på sina platser, utföres i standardformat av oljebehandlad vattentät faner. Dylika formskivor kan användas upptill 20 gånger, medan formar gjorda av bräder ofta icke kan användas mera än 4 gånger.

Lägenhetsskiljande väggar i bostadshus göres vanligen av 1 stens tegel, varvid tillräcklig ljudisolering uppnås och de samtidigt utgör den bärande konstruktionen. Tunna mellanväggar göres i allmänhet av högpörösa tegel, av koksslag- eller gipsonitplattor. Någon speciellt god mellanväggskonstruktion torde icke ha upfunnits.

Bjälklagskonstruktioner

Bjälklagskonstruktioner med en massiv platta av armerad betong blir allt allmänare i bostadsbyggnader. Nuförtiden strävar man till att lämna bjälklagen utan puts, varför formen för den bärande plattan bör göras med iakttagande av denna omständighet. I skolbyggnader har i klassrummens bjälklagskonstruktioner använts balkar med övre platta, där balkarna förblir synliga. Den massiva plattans gjutning är om vintern mycket lättare än balkkonstruk-



Fig. 2. Vinterarbete. Frostskador i tegelvägg av mångfärgtegel.

tionernas och med hjälp av densamma uppnås en god ljudisolering. Vid förnyande av bjälklagen av trä i gamla hus har konstruktioner av förspänd armerad betong visat sig vara ändamålsenliga. Linoleum är den vanligaste golvbeläggningen.

Snickerier

Fönster och dörrar tillverkas i fabriken, ofta färdigt inpassade i karmarna. Dessa, liksom skåpen till

Fig. 3. Klinkerbetonghus och portalkran.

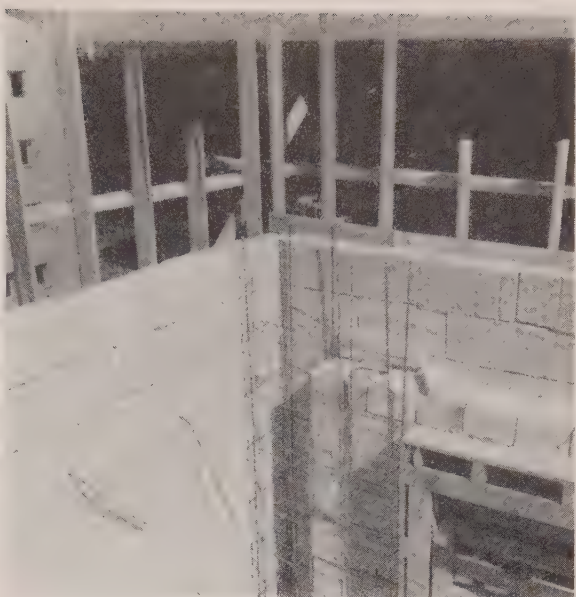


Fig. 4. Betongvägg under arbete. Siporex-plattor med täta fogar sättes i formen.

köken, konstrueras skilt för varje bygge. Om huset som skall byggas är litet, är det fördelaktigare att använda standardtillverkningar. Ännu kan man inte på ett ändamålsenligt sätt tillgodogöra sig alla de fördelar som standardiseringen medför. Det förefaller som om att, då större byggnadskomplex än hittills planeras och bygges samtidigt, den lämpliga lösningen även av standardiseringen stode att finna.

Fig. 5. Skador i putsen då taksprånget är för litet.

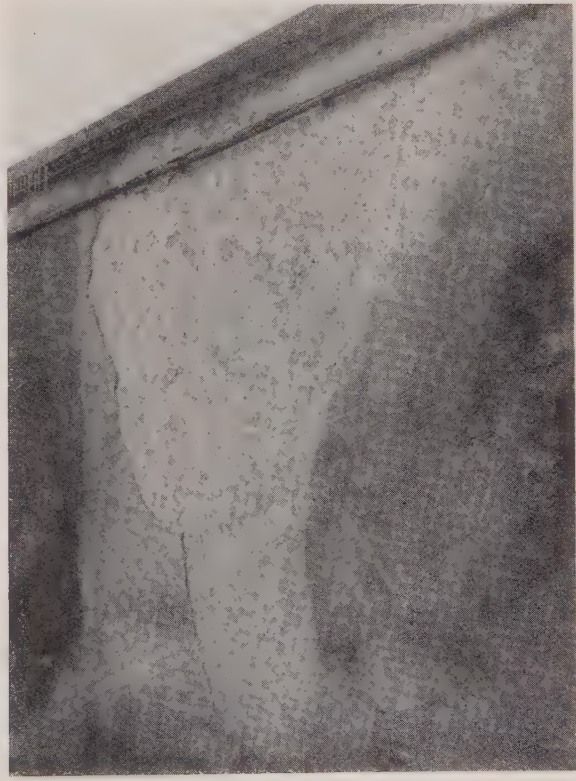




Fig. 6. Fabriksmässigt framtällda träväggar i stenhus

Uppvärmningsproblem

Uppvärmningen av husen är föremål för ett speciellt intresse. Någon egentlig fjärruppvärmning förekommer ännu inte i Helsingfors, men frågan har blivit aktuell sedan den nya ångkraftcentralen blivit färdig. Redan under flera år har undersökningar beträffande ledning av värme från den nya ångkraftcentralen till husen verkställts. Likaså har det uppgjorts projekt om uppförande av det nya centralsjukhuset och i samband därmed av den blivande elektrovarmecentralen. Rätt så många gemensamma värmecentraler för mindre husgrupper har blivit byggda. En bland de största är den värmecentral som betjänar cirka 1 000 bostäder i Olympia-byn. Erfarenheten visar, att den rätta placeringen och ändamålsenliga konstruktionen av värmeledningskanalerna på ett nästan avgörande sätt inverkar på kostnaderna. En viktig synpunkt är även rätt val av värmeisolering, så att inte den omständigheten att isoleringen tidvis är fuktig, får inverka därhän, att rören rostar sönder. Enligt de rön som hittills gjorts, anser man, att korrosion kan uppstå, då koksslagg, mineral- och glasull ävensom lättbetong kommer i direkt beröring med metallen.

Under förkrigstiden ansågs det viktigt, att alla rörledningar inomhus var osynliga. Numera strävar man däremot till att rörledningssystemet skall vara överskådligt och att skötseln av ledningarna och deras ersättande med nya är lätt att utföra. Därför får rörledningarna oftast förbli synliga, eller täckes de så att de är lätt tillgängliga. Tack vare fortsatt standardisering har man i fråga om avloppsrör av gjutjärn fått fram enklare sammansättningsdelar än tidigare.

Elinstallationer

I fråga om elinstallationer kan det bli nämnt, att användningen av Plica-rör för skyddande av ledningarna har blivit rätt allmän. Under senaste tid har även bandledning tagits i bruk, vilken upptar mycket litet utrymme. Som stigarledning i huset lämpar sig bandledningen inte. I mindre utsträckning har man även gjort så, att i betongkonstruktionerna åstadkommes kanaler för elledningarna med användande av luftfyllda gummislangar, vilka drages bort då betongen stelnat. I allmänhet strävar man till att placera alla horisontala ledningar i bjälklaget, och sålunda kommer endast de lodräta ledningarna att dragas i väggarna. Detta fördyrar i någon mån elinstallationsarbetena, men däremot blir byggnadsarbetena så mycket enklare att någon stegring av totalkostnaderna icke torde vara att räkna med. I bostadshus placeras nämligen de olika lägenheternas mätare på samma ställe, antingen i källaren eller på vinden. Mätarna kan sålunda avläsas utan att husets invånare blir störda.

Under de senaste åren har i skolor och kontor installerats mycket ljusrörsbelysning. Erfarenheterna härav har dock inte alltid varit positiva. Styrkan hos ljuset, använt som allmänbelysning, torde vara för stor, och dock är lokalbelysning påkallad där precisionsarbete utföres. I skolorna kan ljusrören inte släckas under rasterna, emedan lamporna då nötas för snabbt. Man har i praktiken observerat, att belysningskostnaderna vid användning av ljusrör inte är mindre än tidigare, snarare tvärtom, ehuru det teoretiskt sett borde vara annorlunda.

Centralantennanläggningarna har inte heller alltid givit ett positivt resultat. De medför rätt höga anlägg-

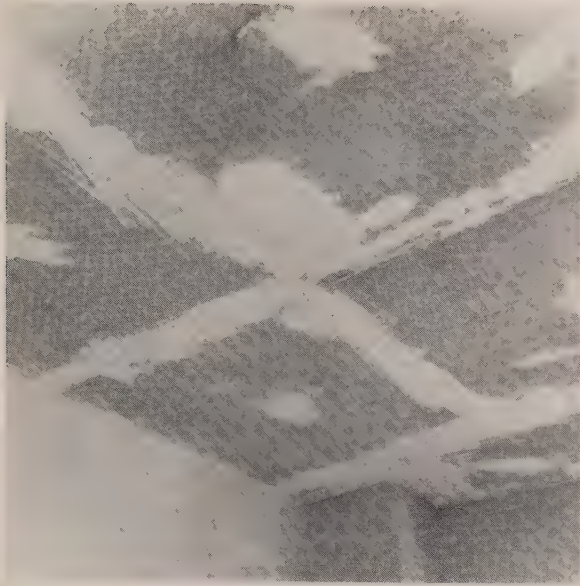


Fig. 7. Bjälklag utan puts. Som form har använts fanerskivor.

ningskostnader och fordrar kontinuerlig översyn, som inte alltid blir gjord med fackkännedom. I våra dagar har radioutsändningar med mycket korta våglängder blivit allmänna och därvid medför en vanlig antenn inte den nytta som den är konstruerad för.

Produktionsteknik

Man observerar en ökad användning av maskiner vid byggnadsarbeten. Som bäst söker man genom undersökningar klarlägga frågan om transporten av

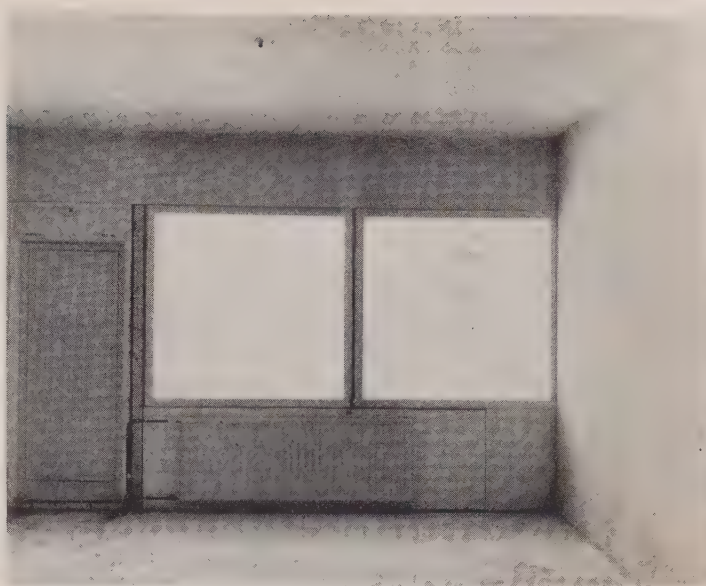


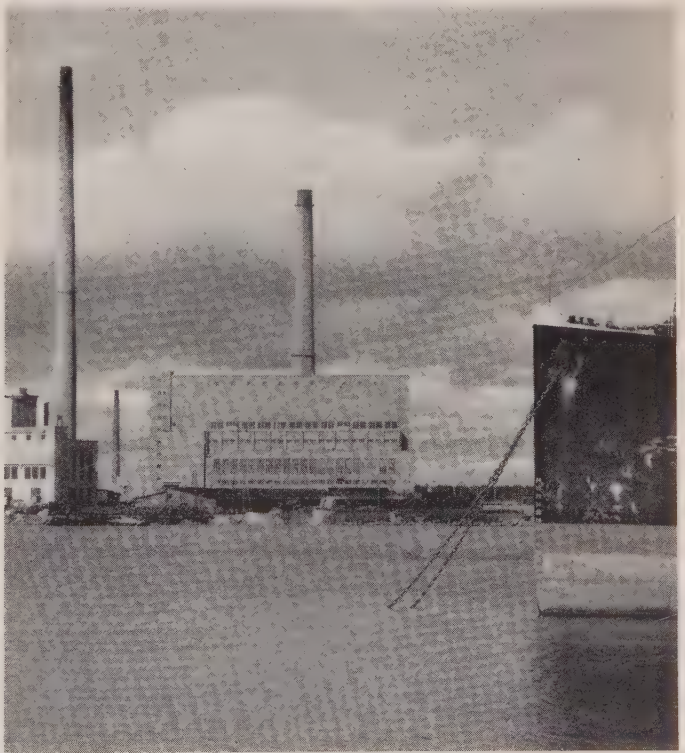
Fig. 9. Fabriksmässigt framställda träväggar i stenhus.

byggnadsmaterielen. Alla ifrågakommande byggnadsmaskiner tillverkas inte inom landet och det är svårt att uppbringa utländsk valuta. Därför är det av vikt att utröna, vilka maskiner det lönar sig att anskaffa. Om användningen av tornsvängkranar har man fastställt, att då byggnadens kub är minst 10 000 m³, den med kranen gjorda inbesparingen kan uppgå till 1—1½ % av totalkostnaderna. Tornsvängkranens konstruktion bör då vara sådan, att uppställningen av densamma inte medför större kostnader. I den mån fabriksframställda byggelement blir allmännare, bör

Fig. 8. Montering av bandledning.



Fig. 10. Helsingfors stads nya ångkraftverk. Blivande fjärruppvärmningscentral.



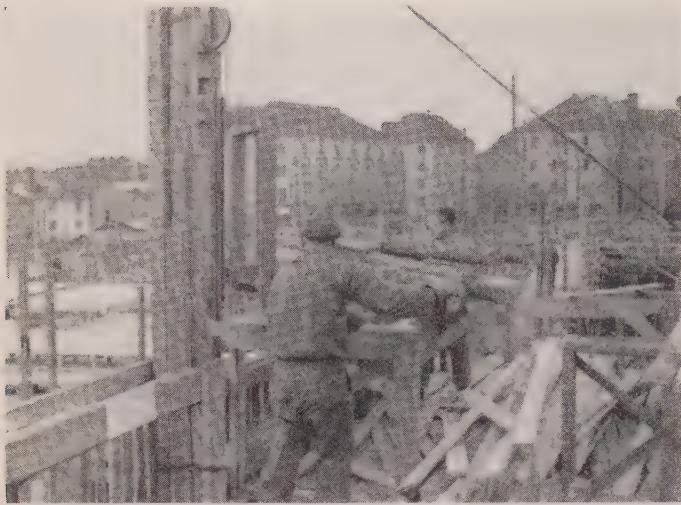


Fig. 11. Svängbar planhiss i arbete.



Fig. 12. Snabbtelefon på arbetsplatsen.

kranens lyftkapacitet vara 3—5 ton, emedan i annat fall användningen av elementen inte ger avsett resultat. Användningen av fabriksmässigt framställda byggelement kan leda till att förspänd armerad betong blir allännare vid husbyggen och att arbetena blir lättare att utföra under vintern. Nu då nästan alla betongarbeten utföres på arbetsplatsen, är det viktigt att ordna om dennas uppvärmning under vintern. I detta sammanhang kan även påpekas, att en stor mängd värme erfordras för avdunstning av vatten ur alla konstruktioner av armerad betong. Nuförtiden användes för uppvärmningen rätt allmänt ånga som framställs i arbetsplatsens egen värmecentral. Som dylik tjänar vanligen en gammal fartygsångpanna eller pannor av andra typer, som inte behöver muras in. Pannorna isoleras med glasullsmattor och står skyddade i ett bräderskjul. Ängtrycket är högst 4 kg/cm². Någon utredning finnes icke om pannornas storlek, men i praktiken har det visat sig, att då byggnadskuben

varit 50 000 m³, en panna med en eldyta på 40 m² väl räckt till uppvärmning av arbetsplatsen. Då har betongblandningscentralen och murbrukscentralen, de bjälklag som varit under arbete, de rum som befunnit sig i inredningsstadiet, arbetsplatsens matservering och torkrummet för arbetarnas kläder hållits varma. För uppvärmning av bjälklagskonstruktionerna och rummen har använts fläktelement, vilkas lämpliga storlek har befunnits vara 50 000 kcal/h. Faran för eldsvåda är nästan obefintlig, då ju ånguppvärmning användes.

Transporten av tegel i paket blir allännare, men innan det finnes ett tillräckligt antal tornsvängkranar, uppnås icke full effektivitet med bruket av paket. För den lokala förflyttningen av tegel till muringsplatsen med hjälp av särskilda skottkärror har även experiment utförts på olika arbetsplatser, men anläggandet av härför erforderliga banor blir ofta alltför dyrt.

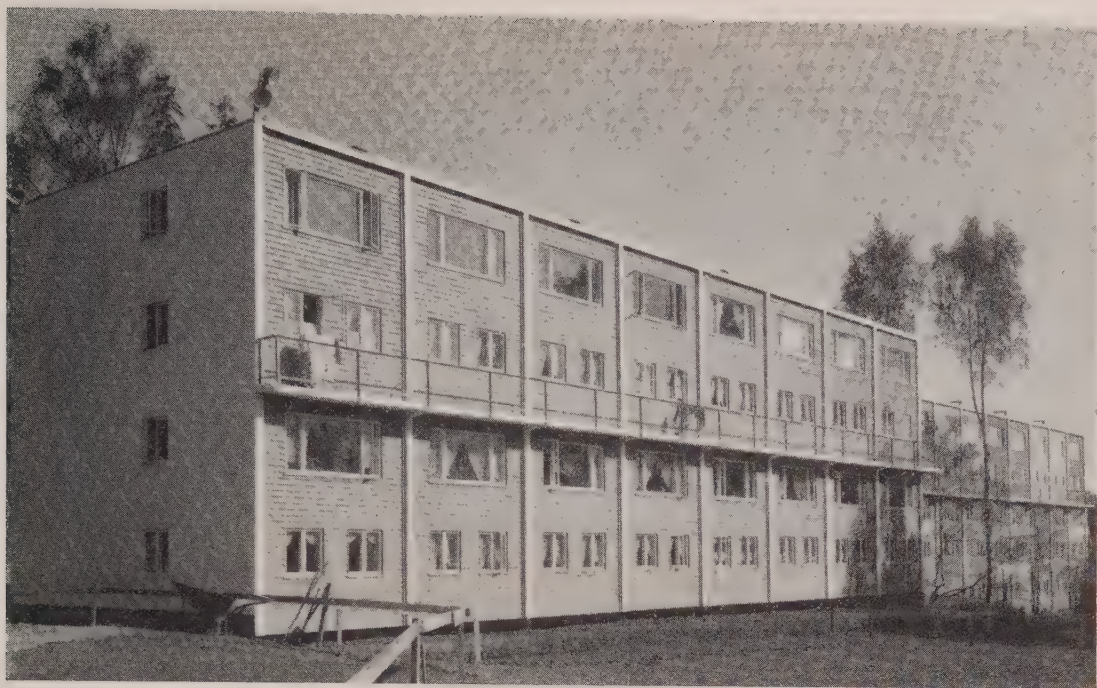
I Helsingfors uppföres som bäst en betongfabrik, vilken kommer att underlätta byggnadsarbetena på trånga tomter. Under sista tiden har man tagit i användning betongblandningsstationer som kan skötas av en enda man.

Man har konstaterat, att genom upprättande av ändamålsenlig telefonförbindelse inom arbetsplatsen arbetsledningen blivit effektivare och snabbare.

Byggnadsforskningen

Byggnadsforskningen har för ögonblicket i främsta rummet inriktats på bostadsbyggnadsverksamheten och riksdagen har beviljat de första egentliga medlen för byggnadsundersökning, speciellt för att stöda de utredningar och undersökningar, som syftat till att utveckla denna verksamhet, och den publikationsverksamhet som berör desamma. Största delen av undersökningarna utföres i Statens Tekniska Forskningsanstalt, som till sitt förfogande har laboratorier och utbildade forskare, och dessutom verkställer vissa föreningar och organisationer specialundersökningar och -utredningar. Vid Statens Tekniska Forskningsanstalt utföres bl. a. undersökningar om byggnads- och hyreskostnadernas beroende av planeringen av flervåningshus och däri befintliga bostäder, jämförelser över konstruktionerna för olika egnahemshus av trä, byggnadstekniska undersökningar betr. källare, luftväxling och värmebehov i bostadshus, centralvärme i små bostadshus, hållfastheten hos murade konstruktioner, vinterbetongering och prov nödiga för förnyande av normalbestämmelserna för lättbetong-, träfiberplatt- och träkonstruktioner. Dessutom utföres kontinuerligt inventering av konstruktionsfel och lyckade konstruktionsdetaljer.

Beträffande undersökningar och utredningar utförda av olika föreningar och organisationer kan nämnas avfattande av olika slag av bestämmelser, undersökningar över ljudisolering, bostadsbehovets fördelning mellan städer och landsort, bostädernas ändamålsenlighet ur husmoderns synpunkt, produktivitetsundersökningar över byggnadsarbetet, avfallsservisen och små reningsanläggningar för avloppsvatten.



DEN BYGGNADSTEKNISKA UTVECKLINGEN I NORGE

Av civilingenjör Arne Neegård

Bostadsbehov och behovsmättnin

När kriget var slut hade vi i Norge liksom i andra länder ett väldigt bostadsunderskott, dels på grund av krigets härjningar, dels på grund av det minskade bostadsbyggandet under kriget. Enligt Boligdirektoratets beräkningar hade vi ett år efter krigets slut ett bostadsunderskott på ca 140 000 lägenheter.

Under åren 1946 till 1953 byggdes 114 000 lägenheter, men samtidigt ökades bostadsbehovet med 70 000 så att underskottet 1952 var 96 000. Vid årsskiftet 1953—54 hade detta underskott reducerats till 80 000 lägenheter.

För de kommande 4 åren har behovsökningen beräknats till 40 000 så att det totala uppskattade behovet av nya lägenheter fram till 1958 blir 120 000.

Produktionen har nått upp i över 30 000 lägenheter per år och behovet skulle således *teoretiskt* vara täckt under loppet av den kommande 4-årsperioden. I praktiken är det icke fullt så enkelt — bl. a. på grund av att underskottet är mycket ojämnt fördelat i stora delar av landet, och att efterfrågan är beroende av kommande ekonomiska förhållanden och finansieringsvillkor samt andra psykologiska faktorer som gör beräkningsunderlaget osäkert.

För Oslo har Oslo kommunes statistiske kontor företagit en liknande beräkning som Boligdirektoratet gjort för hela landet. Dessa beräkningar visar att bostadsförhållandena genomsnittligt sett är bättre

DK 333.32 (481)

i Oslo i dag än före kriget, trots att behovstäckningen för Oslo (liksom för de andra stora städerna, Trondheim och Bergen) är mindre än för de flesta andra delar av landet. Detta är ett uttryck för den ökning i efterfrågan som uppkommit på grund av den höjda levnadsstandarden och de goda finansieringsvillkoren för bostadsbyggen.

Denna skevhet i bostadsbehovet i de olika kommunerna gör att riksöversiktens fina framtidsutsikter till full behovstäckning under loppet av den kommande 4-årsperioden knappast kan realiseras, då bostadsbehovet i landsdistrikten kommer att mätas först och bostadsbyggandet där avta, utan att den av praktiska skäl kan ökas motsvarande i de stora städerna.

För 4 år sedan räknade Boligdirektoratet med en årsproduktion av lägenheter från 17 000 år 1950 till 20 000 år 1953. Produktionen har emellertid stigit snabbare än vad som antagits och 1953 uppnådde man en bostadsproduktion som i förhållande till befolkningen är den största i Europa och troligen också större än i USA.

När det varit möjligt att öka bostadsproduktionen så mycket medan den i de flesta andra länder samtidigt gått ned, är en av orsakerna de goda finansieringsvillkor som har möjliggjort för stora grupper att skaffa ny bostad. En annan viktig faktor är också att den övervägande delen av bostadsbyggandet sker genom uppförande av småhus av trä. Detta är också en av orsakerna till att landsdistriktens bostadsbehov först blivit i det närmaste mättat, medan städerna med betonghus och murade hus släpar efter.

Vinjetten: Fig. 1 »Selvaaghus» vid Maritim i Oslo.



Fig. 2. »Selvaaghus» vid Maritim i Oslo. Loftgångshus med utvändig trappa.



Fig. 3. »Sandehus» vid Opsal i Oslo.

För fjolåret var bruttoinvesteringen i enbart bostadsbyggen 1 ½ miljard. På grund av denna för vårt land rekordartade investering enbart i bostadsproduktion har problemet om det genom rationalisering och ökad produktivitet är möjligt att reducera byggnadskostnaderna blivit synnerligen viktigt. Nationalbudgeten för 1954 räknar också med en nödvändig reduktion i statens bostadsbankers utlåningsverksamhet.

Rationalisering

Den kolossala investeringen i bostadsbyggandet har tvingat fram frågan om det genom rationalisering och ökad produktivitet är möjligt att reducera kostnaderna och förbrukningen av material och arbetskraft.

Den första tiden efter kriget var efterfrågan så stor och byggnadsverksamheten så omfattande att varken projektörer eller byggnadsfirmor fick tid att tänka på rationalisering. Detta förhållande har efter hand ändrats kraftigt, och enskilda personer och myndigheter har gått in för rationalisering.

En kommitté har tillsatts för analys av byggnadskostnaderna. Dennas utlåtande föreligger nu.

Det norska team som studerat produktivetsproblem

i USA har avgivit sin rapport. Norges Byggeforskningsinstitut har kommit väl i gång.

Myndigheterna har givit anvisningar på och tillstånd att använda nya material med lättare och billigare konstruktioner, som dock anses vara fullvärdiga.

Mest iögonenfallande är rationaliseringen av vårt trähusbyggande. Denna har möjliggjorts tack vare de nya isoleringsmaterialen, som har åstadkommit att trähusen kan byggas både bättre och billigare än förr.

Såväl privata som halvvoffentliga byggnadsföretag har nedlagt mycket arbete på att finna nya planlösningar, hustyper och konstruktionssystem.

Selvaags namn är ju välkänt som den som först och mest respektlöst gick till angrepp mot traditionella byggnadsmetoder för att spara material och arbetskraft. Fig. 1 och fig. 2 visar en av hans hustyper uppförd vid Maritim i Oslo. Trappan är en utvändig fri-trappa och ingången till de övre lägenheterna, som går genom två våningar, sker genom en utvändig balkong. De nedre lägenheterna har direkt ingång från marken. Här använder Selvaag ett par trappsteg upphängda i väggen. Själva byggnadskroppen är helt fri från trapphus och korridorer. Trappan har elektrisk uppvärmning som sättes i funktion vid snöväder omkring 0° C. Detta system har uppgivits fungera tillfredsställande.

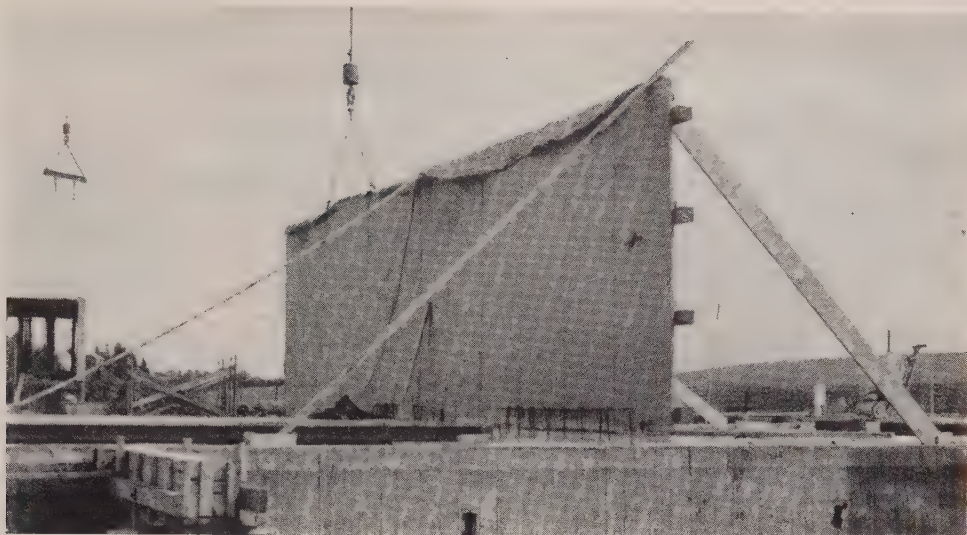
En annan ej konventionell hustyp är »Sandehus» varav Obos uppför en del i Opsal vid Oslo som visas på fig. 3.

Dessa har en hel del gemensamt med »Selvaaghus», i det att lägenheterna går genom två våningar och har ingång från utvändiga balkonger i första och tredje våningarna. Balkongerna nås däremot genom slutna trapphus i vardera änden av huskroppen.

I dessa båda hustyper användas bärande tvärgående väggar av betong, som samtidigt är lägenhetsskiljande väggar. Fasaderna utgöres av icke bärande väggar av regelkonstruktion med träpanel eller plattbeklädnad och värmeisolering av mineralullsmattor. (Se fig. 3.)

Ett tredje anmärkningsvärt försök till rationalisering i större skala utföres av »Ungdomens Selvbyggerlag» på ett byggnadsområde i närheten av »Bjerkebanen» i Oslo. Här är det meningen att så små-

Fig. 4. Formsättningsselement för bärande tråvväggar, överdragna med säckväv. («Ungdommens selvbyggerlag»)



ningom övergå till att helt och hållet bygga med färdiga element. Byggnadsplatsen, som omfattar ca 500 lägenheter, är väl utrustad med kranar för montering av tunga element.

Tills vidare gjutes endast fasadelementen — i klinkerbetong — färdigputsade ut- och invändigt och med fönsterkarmarna fastgjutna. En del invändiga lättväggar samt trapplöp och vilplan gjutas också färdiga på byggnadsplatsens betongfabrik medan bärande invändiga väggar och bjälklag gjutas på platsen. Vid gjutning av väggarna användes stora formelement överdragna med säckväv som släpper från betongen mycket lätt när formen rives. Säckväven förhindrar uppkomsten av luftblåsor i betongytorna.

Det är meningen att få så jämna betongytor att de kunna målas direkt efter behandling med betongspackelfärg.

För att få så jämna betongytor att om möjligt även spacklingen skall kunna slopas har det vidare gjorts försök med formsättningsselement av plywood och med hoplimmade dubbla, oljehärdade träfiberskivor. Resultatet av det sistnämnda försöket är så bra att arbetsledningen anser att man i stort sett kan tapetsera eller måla direkt på betongytan utan underbehandling.

Allt eftersom man samlar erfarenhet är det meningen att också gjuta bjälklagen och de inre bärande väggarna som färdiga element. Fig. 4 visar formsättningsselement för bärande tvärväggar, överdragna med säckväv.

Fig. 5 visar ett ytterväggselement under montering. Grannelementet med fastgjuten fönsterkarm är redan på plats.

Byggnadsforskning

Norges Teknisk-naturvitenskaplige Forskningsråd bildades år 1946.

För bedrivande av forskning inom byggnadsfacket föreslogs år 1949 upprättandet av *Norges byggforskningsinstitut*. Under förberedelserna för detta fick man klart för sig att *geotekniken*, som ett gränsområde mellan geologi och byggnadsteknik, borde behandlas särskilt. Upprättandet av *Norges Geoteknisk institutt* föreslogs därför.

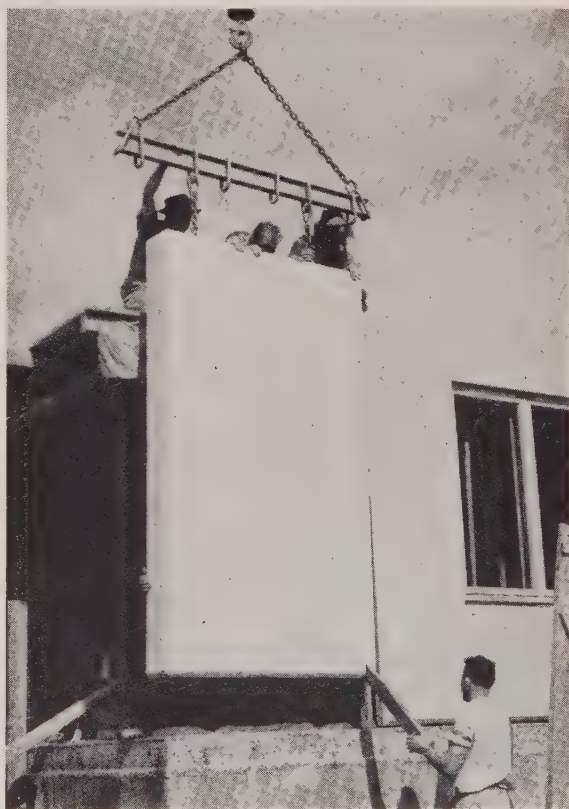
I juni 1952 var finansieringen av dessa två institut klar i och med att stortinget antog en lag om skatt på byggnads- och anläggningsverksamhet för finansiering av byggnadsteknisk och geoteknisk forskning. Denna skatt går såväl till drift av de två instituten som till bidrag till geoteknisk och byggnadsteknisk forskning utanför de två instituten.

Instituten upprättades den 1 januari 1953. Det hade dock bedrivits en del förhandsarbete före denna tid.

Inom byggnadsområdet har forskningsrådet också ett *Fjellsprengningsutvalg* som bedriver forskning inom bergsprängningsområdet.

Norges byggforskningsinstitut är byggnadsindustrins fackinstitut. Det skall analysera förhållandena

Fig. 5. Ytterväggselement under montering. («Ungdommens selvbyggerlag»)



inom byggnadsindustrin och söka lösa de uppgifter som institutet finner vara av största betydelse, men samtidigt skall det så långt möjligt söka lösa de uppgifter byggnadsindustrin själv tager initiativet till att få behandlade vid institutet. Målet är att *förbilliga* byggena.

Av de problem som Byggeforskningsinstitutet har behandlat eller har på programmet för år 1954 kan nämnas:

a. *Produktionstekniska frågor*, som går ut på att studera hur arbetet på arbetsplatsen kan rationaliseras:

1. jämförande produktivitetsundersökningar (timförbrukning per m³, m² el. dyl. av den färdiga byggnaden).

2. transport på arbetsplatsen, metodstudium av de olika arbetsprocesserna.

3. användningstekniska erfarenheter av maskiner på arbetsplatsen.

4. formsättningsproblemet med avseende på 1: ett mer rationellt utnyttjande av trämaterialen och 2: hur formsättningen skall utföras för att få fram en viss betongyta.

b. *Husets värmebalans*

1. *Husets värmeförluster* genom 1: *ledning*, genom 2: *oavsiktlig ventilation* (t. ex. går vid våra trähus stora luftmängder genom väggarna; nästan det enda tätande i väggen är papplagren och dessa har bara tätande funktion om pappskarvarna är hopklämda). Det har vidare utförts en jämförande undersökning mellan *olika uppvärmningssystem*. I Norge har man efter kriget, där man icke använt eldning i kaminer och kakelugnar, i stor utsträckning använt elektrisk uppvärmning. Tilldelning av elektrisk ström för detta ändamål har tills vidare upphört och ser icke ut att kunna återupptagas på länge. För närvarande studerar institutet varmlufts-uppvärmning av småhus. Institutet har i samband med dessa undersökningar projekterat uppvärmningssystem för varmluft i en del provhus som skall byggas.

c. *Husbyggnadstekniska frågor*

1. *Trähus*

Trähusbygget är av synnerligen stor betydelse i Norge. 75 % av hela bostadsproduktionen utföres i trä. Det arbetas därför från institutets sida mycket med trähus.

Väggkonstruktionerna har genomgått en radikal förändring i det att det tidigare traditionella utförandet av stolpväggar med 4"×4" stolpar och fyra lag panel har övergivits och ersatts med en lätt »amerikansk» stolpkonstruktion med 2"×4" stolpar och ofta bara en inre och en yttre panel med glasullsmattor el. dyl. som isoleringsmaterial.

Med hänsyn till ångdiffusionen genom väggen har man hittills lagt det utvändiga papplagret med öppna skarvar. De tidigare nämnda undersökningarna betr. »oavsiktlig ventilation» har emellertid uppenbarat att det på för vind utsatta ställen är nödvändigt att också det yttre papplagret har *hopklämda* skarvar. Under sådana förhållanden är det nödvändigt att använda en speciell ångtät papp på insidan. Institutet arbetar vidare på denna viktiga fråga.

Ett annat förhållande som vållar speciella svårigheter i Norge är slagregn (regn som kommer mer eller mindre snett på grund av vind). Gammal erfarenhet visar att det på ställen med stora slagregnmängder är nödvändigt med ett luftmellanrum bakom den yttre beklädnaden, där vattnet kan rinna ut utan att göra skada och genom vilket väggen kan torka ut. Den utvändiga beklädnaden bör dessutom vara så öppen som möjligt för att det skall bli samma lufttryck på ut- och insidan av beklädnaden och därmed liten tryckdifferens som driver in vattnet. Riktigheten av denna erfarenhet har bekräftats vid försök.

Det har för övrigt under åren efter kriget kommit en rad olika nya material på marknaden som möjliggjort helt nya ytterväggskonstruktioner. Institutet har utfört en ekonomisk jämförelse mellan en lång serie av dessa och publicerat resultatet.

2. *Stenmaterial*

Som nämnt spelar trähus den största rollen i Norge. Om man ser utvecklingen på lång sikt finns emellertid anledning att tro, att vi kommer att få en utveckling mot mera *byggande i stenmaterial*, såsom tegel och betong och i synnerhet lättbetong. Institutet kommer därför efter hand att söka lägga större vikt vid forskningen på dessa områden.

Puts är i många delar av Norge ovanligt hårt utsatt. Institutet arbetar med undersökningar av detta och hittills framkomna resultat har nyligen publicerats.

Vid de *massiva plana tak* man byggde under mellankrigsåren har man efterhand fått en mängd skador, och även om man efter hand har funnit förbättrade metoder förekommer ännu sådana skador i stor utsträckning. Det föreslås omfattande undersökningar i försöks-hus för att klarlägga problemet vidare. Det har också utgivits en underhandsrapport om saken.

Av andra husbyggnadstekniska problem som är under behandling vid institutet kan nämnas förenklad grundläggning för småhus och »källarlösa» hus. Vidare bedrivs skandinaviskt samarbete på området »skorstenar för småhus» och problemet »fönster».

Byggnadsmaterialfrågor

Det har efter kriget tagits i bruk en hel del material som man vet förhållandevis litet om. Institutet har, i samarbete med kontoret för byggnads- och brandväsendet i kommunaldepartementet, påbörjat utarbetandet av provnings- och kvalitetsregler för en rad av dessa material.

Standardisering och bestämmelser

Den omfattande byggnadsverksamheten, med nya material och metoder, i förbindelse med de höga byggnadskostnaderna och därav följande krav på förenkling och rationalisering har tvingat fram en omarbetning av gamla och utarbetande av nya standardiseringar och bestämmelser på nästan alla områden.

Sålunda är såväl våra nu gällande bestämmelser för utförande av armerad och oarmerad betong som för byggnadskonstruktioner av stål under omarbetning. De sistnämnda bestämmelserna har kommit så långt att förslag i dessa dagar har utsänts för kritik.

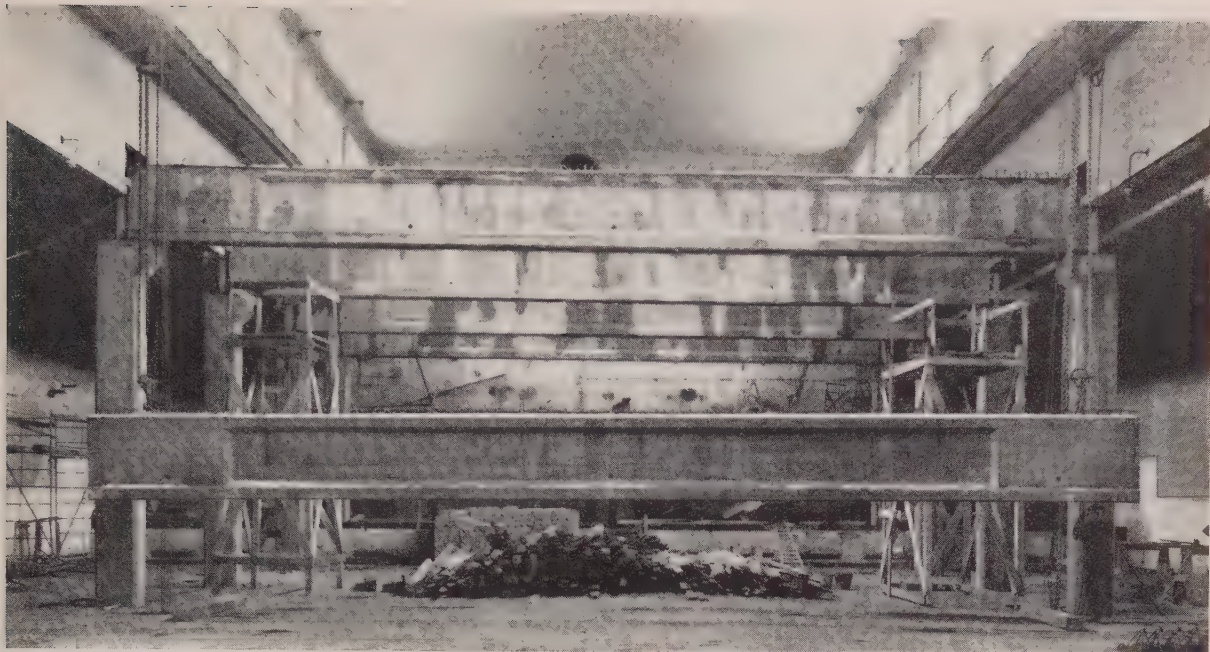


Fig. 6. Förspända bjälklagsbalkar under inmontering vid ombyggnad av en industribyggnad.

Nya bestämmelser för tegelmurverk — armerat och oarmerat — är under utarbetande.

Bestämmelser för lättbetongkonstruktioner och lättbetongprodukter är färdiga och utsända.

Förslag angående beräkning av träkonstruktioner och sortering av trävirke är utsända för kritik.

Norges Standardiseringsforbund har vidare offentliggjort förslag till standard beträffande anbudsföreskrifter. För övrigt går arbetet med Norsk standard för de olika byggnadselementen och produkterna programenligt framåt.

I Forsynings- och gjenreisningsdepartementets »Byggeforskrifter» år 1949 har bl. a. strängare krav på byggnadernas värmeisolering införts. Enligt dessa uppdelas landet i zoner där exempelvis kravet för yttervägg av betong eller murverk i hus med en tvärsnittsarea mindre än 200 m² satts till $k=0,7$ — $0,8$ — $0,9$ — $1,0$ för de fyra olika zonerna. De tidigare tillåtna och mycket använda $1\frac{1}{2}$ -stensväggarna av massivt murtegel utan extra värmeisolering har härvid satts ur spel som yttervägg.

Byggnadskostnaderna

Byggnadskostnaderna utvisar enligt A/S Stombulls kostnadsindex för bostadshus av murverk eller betong i Oslo (resp. trä i Aker) en topp på 258,4 (327,4) i oktober 1952 med därefter följande jämnt svagt fall till årsskiftet 1953/54 med ca 10 enheter. Beräkningen har baserats på index 100 år 1932.

Konstruktiva nyheter

Då de flesta nyheterna på det byggnadstekniska området kommer utifrån till ett mindre land som Norge torde det som vi kallar nyheter ofta vara mer eller mindre välkänt i andra framträdande länder. För att ge en riktigast möjlig bild av byggnadssituationen i Norge i dag vill jag dock nämna något av det som vi ändå betraktar som relativa nyheter.

Fig. 6 visar fabrikstillverkade element, förspända

bjälklagsbalkar, under inmontering vid ombyggnad av en industribyggnad i Oslo år 1953. Det är en Oslofirma som nu som den första i Norge tagit upp fabrikation av dessa prefabrikerade förspända balkar.

Limmade träkonstruktioner har redan i flera år tillverkats i Norge. Fig. 7 visar en lantbruksbyggnad med treledsbågar under montering.

Fig. 7. Limmade träkonstruktioner (treledsbågar) under montering.





Fig. 8. Radiofabrik i Aker, Skallak med 37 m spännvidd.

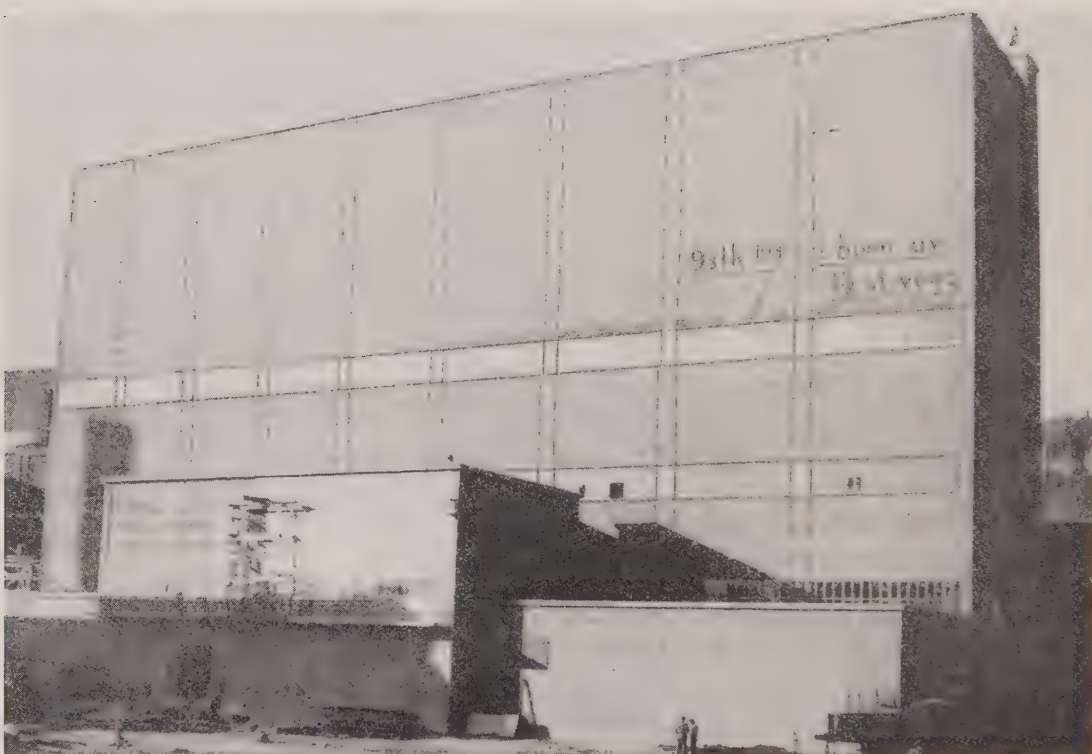


Fig. 9. Industribyggnad med fasad utförd med armerat tegelmurverk. Fri spännvidd ca 8 m mellan betongramarna.

Skalkonstruktioner har också efterhand blivit mindre sällsynta. Fig. 8 visar monteringshallen i en radiofabrik i Aker, utförd år 1950. Spännvidden är 37 m.

Fig. 9 visar en industribyggnad utförd år 1950 där fasaden utförts med *armerat tegelmurverk*. Fasadväggen har en fri spännvidd av ca 8 m mellan betongramarna. Över fönsterna är armeringen 9 ϕ 10 i nedersta fogen.

Av andra konstruktiva framsteg kan nämnas att vi själva börjat framställa hårt armeringsstål, som säkert efterhand kommer att användas alltmer på grund av den besparing det medför i stål och pengar. Den enklare besparande stolpkonstruktionen för trähus har redan nämnts. Olika virkesbesparande formsättningspatent har alltmer tagits i bruk liksom även

kranar och annan maskinell utrustning användes i större utsträckning. Grävmaskin och bulldozer har praktiskt taget helt ersatt mannen med spaden på såväl större som mindre arbetsplatser.

Ransonerings och varubrist

År 1953 förde oss närmare mera normala förhållanden i byggnadsmaterialbranschen. Cement är tyvärr även framdeles ransonerad och även om de norska fabrikernas produktion stigit avsevärt under de senaste åren har den icke kunnat helt täcka behovet utan viss import har varit nödvändig.

De viktigaste bristvarorna är nu lättbetong, glasull och delvis tegelbruksprodukter. I synnerhet är efterfrågan på lättbetong mycket stor och leveranstiden lång.

Snabbare bruk för putsning och murning

Brukssammansättning, materialkontroll och reklam

Av civilingenjör Sven Nycander

DK 691.51
691.53

»Snabbare bruk!» »Långsammare bruk!» Så lödo-
ropen uppe från byggnadsställningarna ned till bruks-
tillverkaren vid aktivatorn, då putsningsarbetena slut-
fördes för de 1953 uppförda fastigheterna på Järn-
brottet i Göteborg. På grund av vissa tidigare miss-
lyckanden på Guldheden hade förbud för putsnings-
arbetena på husen vid Järnbrottet utfärdats av Bygg-
nadsnämnden. Dels var man icke säker på orsakerna
till skadorna och ville därför först ha klarhet i, om
putsens sammansättning, så som den tidigare använts
i Göteborg, var orsaken till skadorna, dels ansågs,
och detta med fullt fog, att tidpunkten var för sen
på året för att med säkerhet kunna lyckas få fram
god fasadputs. Man hade redan kommit in i november
och husen skulle således putsas i slutet av november
och början av december. Det rädde låg utvändig tem-
peratur, endast några få grader över fryspunkten,
och fuktig väderlek.

Som väl var, hade forskningsarbetet under senaste
året kommit fram till mycket glädjande resultat, som
gjorde, att jag ansåg mig kunna utlova ett fullgott
arbete trots årstiden.

Ren kalcitkalk ger ett långsamt bruk

En av det rena kalkbrukets stora nackdelar är att
det tar avsevärd tid från det muraren slagit bruket
på väggen till det torkat upp så pass, att han kan
»gå på» och bearbeta bruket.

Ett bruk av kalcitkalk ger dessutom låg hållfasthet
då arbetet utföres vid låg temperatur och under då-
liga uttorkningsförhållanden. Den långsamma upp-
torkningen försvårar murarens arbete och omöjlig-
gör, att flera påslag kunna ske en och samma dag.

Ett cementrikt bruk ger hög hållfasthet

Ett vanligt kalkcementbruk, bestående av minst
1 del cement på 2 delar kalkbruk eller ännu hellre
lika delar cementbruk och kalkbruk, arbetar betydligt
snabbare och ger bättre hållfasthet även i regnigt
och kallt väder, men även i detta fall är tiden för
lång från det bruket blandas tills det blir färdigbe-
arbetat av muraren.

Hydraulisk puderkalk arbetar alltför snabbt

Eruk av hydraulisk puderkalk arbetar däremot
mycket snabbt. Då man försöker putsa med detta
bruk sommartid på en sugande yta, arbetar bruket
så snabbt, att muraren icke hinner bearbeta bruket
på väggytan, innan detta stelnat i alltför hög grad.
Under vissa förhållanden kan det redan efter 7 minu-
ter efter påslaget vara för sent för bearbetning.

Cement + hydraulisk puderkalk + kalcitkalk ger ett starkt bruk med önskad snabbhet

Genom att sammansätta bruket av t. ex. lika volym-
delar cement, ren puderkalk och hydraulisk puderkalk,
erhålles ett betydligt snabbare bruk än det vanliga

kalkcementbruket. Detta bruk får oftast en upptork-
ningstid, som är lämplig för muraren. Genom att va-
riera proportionerna mellan dessa olika bindemedel
erhålles *större hållfasthet* om man ökar cementhalten,
snabbare bruk om man ökar den hydrauliska puderkalk-
en samt ett *smidigare bruk* om man ökar den rena
puderkalken.

Det bör observeras, att en hydraulisk kalk skall
tillsättas i form av puderkalk, enär de hydrauliska
egenskaperna successivt gå förlorade, allt eftersom
bruket blir stående efter sedan vatten tillsatts kalken.
Användes ett bruk av cement och våtsläckt hydraulisk
kalk, blir detta bruk vanligen så kort, att det är myc-
ket svårt för murarna att använda detsamma, och
resultatet är ofta, att man blivit tvungen att arbeta
med så fett bruk som 1 del bindemedel på 3 delar
sand.

Då bruket aktiveras, erhålles vid lämplig sandgra-
dering ett mycket smidigt bruk, även om volympro-
portionen bindemedel till sand är så låg som 1:6
å 1:7.

Tillsatsmedel för att höja brukets smidighet

Då emellertid den hydrauliska puderkalken ger
väsentligt sämre smidighet än den rena puderkalken,
är det lämpligt att till blandningen sätta något av de
tillsatsmedel, som användes inom betongindustrin för
att ge ett smidigare bruk, vare sig detta tillsatsmedel
är ett vätningsmedel, ett medel för att erhålla större
luftinträngning eller ett gelbildande medel. Bland
de tillsatsmedel, som mest brukas till betong för
detta ändamål kan nämnas: Darex, Vinsol Resin,
Tallolja och Bergovet.

I Göteborg användes med stor fördel tillsatsmedlet
Modocoll E 600, vilket tillsattes i proportion 1 g pr
liter vatten eller 1 ‰ av vattnets vikt. Då vattnets
vikt och bindemedlets vikt i normala blandningar är
ungefär densamma, kan man approximativt även utgå
ifrån, att Modocoll tillsättes i proportion 1 ‰ av
bindemedlets vikt. En bruksblandning utan Modocoll
fordrar en viss vattentillsats för att få bruket smidigt.
Denna vattentillsats minskas vid Modocoll-tillsats med
ca 10 %. Den vattenmängd, som skall avdunsta från
murverket, blir då mindre, upptorkningstiden förkor-
tas och byggfukten minskar.

Många andra tillsatsmedel ge antagligen lika goda
resultat, men man bör vara försiktig med att an-
vända ett material tills det blivit noggrant utprovat,
ty det finnes tillsatsmedel, som med vissa bindemedel
kunna ge farliga resultat.

Kostnaden för Modocoll, som levereras i pulver-
form, är på grund av den ringa åtgången så låg —
liksom för de flesta jämförbara tillsatsmedel — att
den praktiskt taget icke spelar någon roll. Modocoll
är en svensk produkt med känd sammansättning. Då
man på grund härav icke behöver riskera att leve-
rantören ändrar sammansättningen på sitt material,

känner man sig vid användningen av detsamma betydligt säkrare, än då tillsatsmaterialet utgöres av någon »patentmedicin». Det bör emellertid observeras, att om Modocoll tillsättes i torr form vid blandningen, vare sig det kommer tillsatt till det färdigblandade torra bruket eller direkt tillsättes i blandaren, måste bruket aktiveras för att Modocollens egenskaper skola komma till sin rätt. Om bruket blandas i vanlig blandare, långsamgående eller snabbgående, måste Modocoll upplösas i vatten dagen före.

Fett bruk är farligt att använda

Då det, som i Göteborg, gällt puts på utvändigt lättbetong, har jag varit mycket rädd att använda ett fetare bruk än 1:5, enär risk för krympning, sprickbildning och skärspänningar mellan bruket och lättbetongen i så fall lätt uppstår.

I litteraturen finnes starka varningar för att använda alltför stor procent cementhalt i bindemedlet till bruk på lättbetong, varför jag för puts på lättbetong hittills rekommenderat 1 del cementbruk på 2 delar kalkbruk, under det att jag rekommenderar lika delar cementbruk och kalkbruk vid puts på tegel och betong. Det kan emellertid starkt ifrågasättas, om ej den procentuella cementmängden avsevärt kan ökas, dock endast under den förutsättningen, att bruket göres magert. Framtiden kommer att utvisa hur långt man lämpligen kan gå i detta fall. Förespråkare finnes såväl inom som utom landet för att man skall övergå till rent cementbruk eller till bruk med endast ringa procent kalktillsats vid såväl murnings- som putsningsarbeten t. o. m. på lättbetong.

Tjocka påslag på lättbetong måste undvikas

Vid putsningsarbeten på lättbetong är det däremot av allra största betydelse, att putspåslaget göres mycket tunt, helst får det icke på något ställe totalt överstiga 15 mm. Gäller det ett lättbetongisolerat betonghus, äro formarna ofta så illa satta, att det kan variera flera cm med lodlinjen från ett fönsters underkant till dess överkant. Sådana putser som t. ex. en skrapad puts fordra absolut planhet för att bli vackra. Härigenom uppstå stora variationer i putsens tjocklek med resultat att, såsom fallet varit vid en del byggnader på Guldheden i Göteborg, putsens tjocklek vid vissa tillfällen kan uppgå till 4 à 7 cm. I så fall blir man tvingad att övergå till sådana putstyper, som kan följa ojämnheterna i murverket, t. ex. kvasstad puts. Härigenom blir det liv i ytan och ojämnheter i fasadytan mera förhöja än skada utseendet.

Snabbt bruk möjliggör, att en hel fasadputs i tre påslag kan utföras samma dag även sent på hösten

Vid putsning av nämnda fasad å Järnbrottet i Göteborg påbörjades tunngrundning på morgonen. Här efter följde inom loppet av en timme utstockningen, vilken var avplanad, bearbetad och avdragen med rätkäppens hörnkant till middagsrasten. Omedelbart efter middagsrasten påbörjades det kvastade yt-påslaget och var detta fullt färdigt före arbetstidens slut.

Det snabba bruket möjliggör, att arbetet kan bedrivas sent på hösten. Inträffar en dag med blidväder

och detta kan beräknas stå sig hela dagen, kan en fasadyta — såsom i Göteborg — påbörjas och färdigputsas samma dag. Detta snabba bruk förkortar även den tid muraren behöver för att utföra sitt arbete.

Den snabba takten mellan påslagen fordrar givetvis, om vädret är torrt, att bruket vattnas väl och hålles fuktigt de 4 närmaste dygnen efter putsningens utförande. I annat fall föreligger risk för sprickbildningar.

Svenskt murverkscement

Ovan beskrivna snabba bruk¹ kan betraktas som ett bruk, tillverkat av murverkscement. I jämförelse med de amerikanska masonrycementen torde det även vara av hög klass, beroende på den smidighet och den intima blandning mellan sandens kornstorlekar, som aktivatorn ger. Med dess tillhjälp kan man erhålla det tidigare beskrivna magra sprickfria bruket, under det att masonrycementen vanligen äro feta bruk för att därigenom få fram smidigheten. Fordringarna på ett masonrycement är framför allt att det skall bibehålla vattenhalten och därmed sin smidighet även då det placeras på en torr tegelsten till dess att muraren hinner få stenen i rätt läge. Genom brukets goda vidhäftning vid stenen undvikas de kapillärspringor mellan bruket och teglet, vilka annars äro den vanliga orsaken till vattengenomslag.

Fabrikstillverkade murverkscement

Det förekommer emellertid att byggnadsnämnder vägrar att använda ett dylikt förstklassigt bruk till murning under hänvisning till, att det är alltför magert enligt Anvisningarna till Byggnadsstadgan, dvs. magrare än 1:4. De leverantörer, som tillhandahålla fillerinblandat bindemedel, äro således på rätt väg, så länge samma byggnadsnämnder tillåter blandning 1:4 med detta bindemedel, trots att fillertillsatsen gör att bruket i verkligheten blir blandat i volymproportion 1:6 eller 1:8.

Självt har jag tillverkat aktiverat bruk i volymproportion 1:8 så smidigt, att muraren förklarat, att ett så »fett» bruk har aldrig tidigare någon tillåtitt honom att arbeta med. Detta bruk gav hög vidhäftning till murstenen och efter ett år var bruket så kraftigt, att stålspik måste användas för att kunna fästa ventilgaller i detsamma.

Inom några år kommer troligen ett flertal svenska murverkscement med olika egenskaper för olika ändamål att vara i marknaden. I jämförelse med ett svenskt normenligt kalkbruk torde man kunna utgå ifrån att alla dessa fabrikat bli av högre kvalitet trots smidighet genom luftinträngning.

Den som använder bruket bör dock känna till dess sammansättning så att han ej begår något misstag. Innan tillsatsmedlen för att öka brukets smidighet funnos kunde man vara förvissad om att bruket innehöll tillräcklig mängd bindemedel blott bruket var smidigt. Muraren, som vägrade att arbeta med ett alltför »kort» bruk, blev härigenom en säkerhetsventil mot användande av alltför magert bruk.

¹ I Göteborg användes bruk KC 21/5 med Standardcement, Kronkalk, Tomtens puderkalk och Modocoll E 600 i pulverform.

Numera kan ett smidigt, alltför magert bruk erhållas t. o. m. med dålig blandning och felaktig sand, och trots detta hög hållfasthet erhållas. Ett dylikt alltför magert bruk kan emellertid ha andra icke önskvärda egenskaper och ge skador, som uppkomma först längre fram och visar sig i nedfallen puts och sönderfruset murverk.

Materialprovningar

För närvarande förekommer att till arbetsplatser levereras bruk färdigblandat av sådan beskaffenhet, att det bör betraktas som odugligt. Det är alltför »kort» för att ge god vidhäftning på arbetsplatsen med rimligt arbete från murarens sida, men som samtidigt enligt fastställda normprovningar på laboratorium visar mycket förstklassiga resultat.

Skola vi komma fram till bättre mur- och putsbruk i Sverige, är det nödvändigt, att man frångår de inrotade föreställningarna om lågt vattencementtal och hög hållfasthet som det enda rätta, och provar bruken med hänsyn till de egenskaper, man fordrar på arbetsplatsen. Det är även nödvändigt att provningarna sker under samma fuktförhållande och temperaturer, som normalt kan inträffa på en arbetsplats.

Hade detta varit fallet, skulle det rena kalcitkalk-

bruket för länge sedan ha slopats såväl till putsnings- som till murningsarbeten.

Falsk reklam grundad på officiella provningar

Ofta förekommer, att en fabrikant låter prova en vara, t. ex. ett bindemedel för bruk i jämförelse med ett annat, med direktiv till provningsanstalten att samma sand skall användas i båda fallen. Det kan emellertid hända, att det bör vara helt olika sandsorter för de båda bindemedlen för att få jämförbara värden.

Ett annat exempel. En provning har gett en del goda och en del dåliga resultat. Jämförelsematerialet kanske i stället gett motsatta resultat och visar dåliga egenskaper, där leverantörens material givit goda och tvärt om. Endast de för leverantören goda jämförelse-siffrorna medtages i reklamen. På dessa och liknande sätt går det lätt att få goda reklamvärden, som ger allmänheten fullkomligt oriktig uppfattning. I annonserna hänvisas till berörda provningsanstalt, som på så sätt ofta mot sin avsikt kommer att medverka i den felaktiga reklamen.

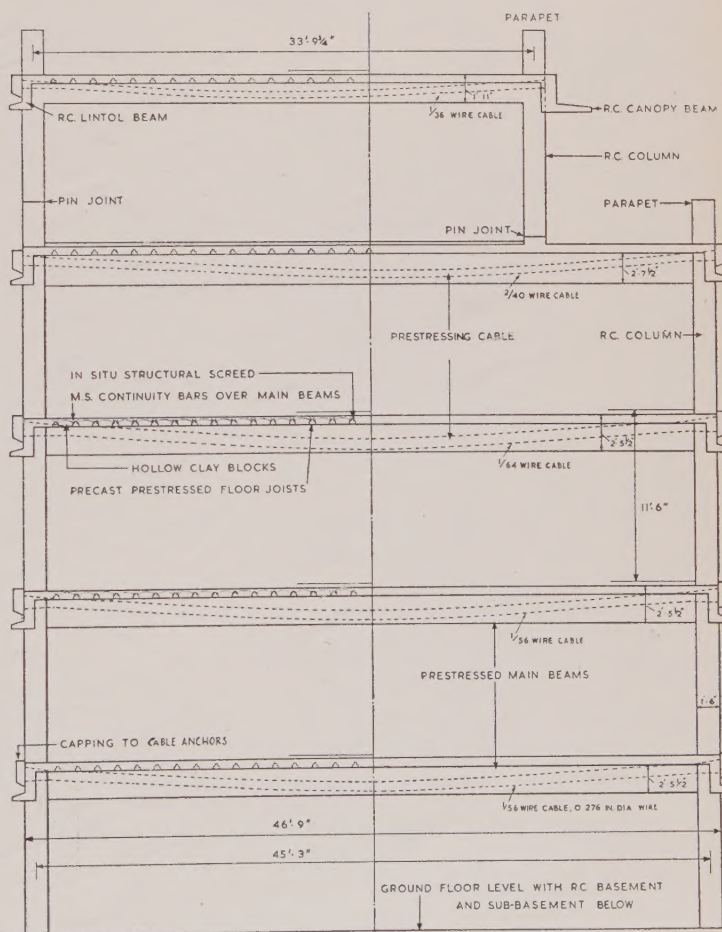
Kan för närvarande något göras för att förhindra dylik förvanskning av protokoll från officiell provningsanstalt?

KONTORSHUS MED FÖRSPÄNDA BJÄLKLAG

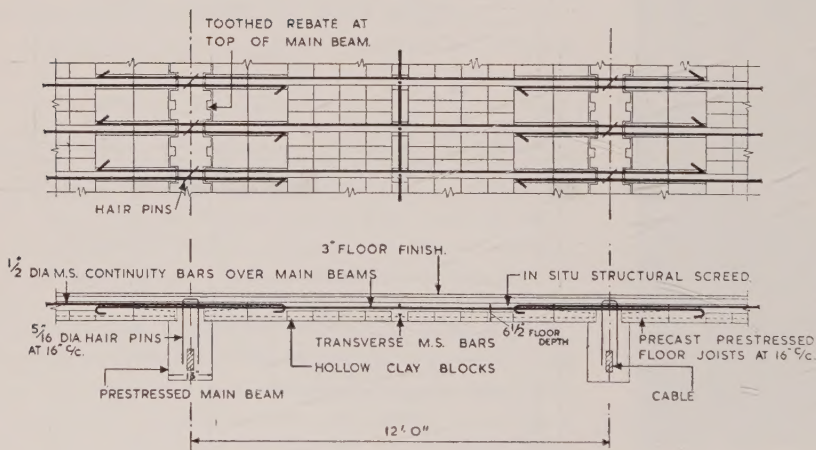
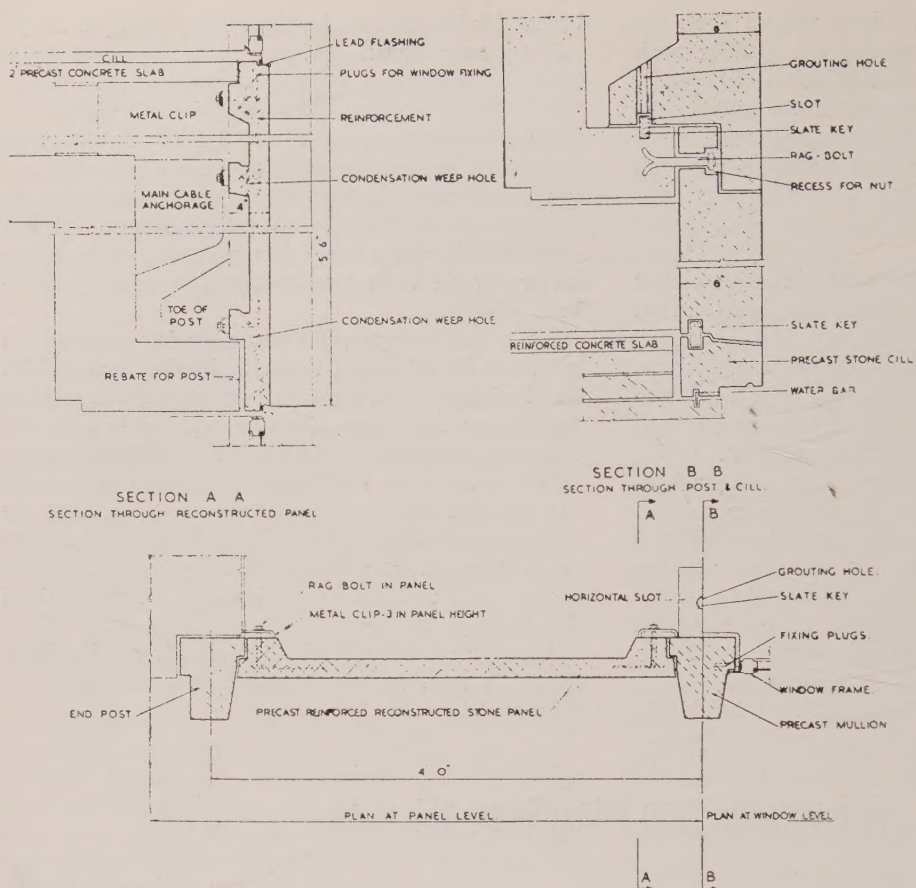


För telefonverket i Kilburn i London har en femvåningsbyggnad av betong uppförts. Den bärande stommen består av fasadpelare på ca 3,6 m avstånd. Mellan pelarna går förspända betongbalkar med ca 13,5 m spännvidd. I byggnadens längdriktning ligger sekundärbalkar c/c 40 cm och mellan dessa hålkroppar av tegel. Ovanpå hålkropparna har gjutits betong som samverkar med huvudbalkarna så att dessa kunat dimensioneras som T-balkar.

Ytterväggarna består av tegelmurverk med fasadbeklädnad av förtillverkade betongelement i form av fasadplattor och fönsterposter. De sistnämnda är vå-

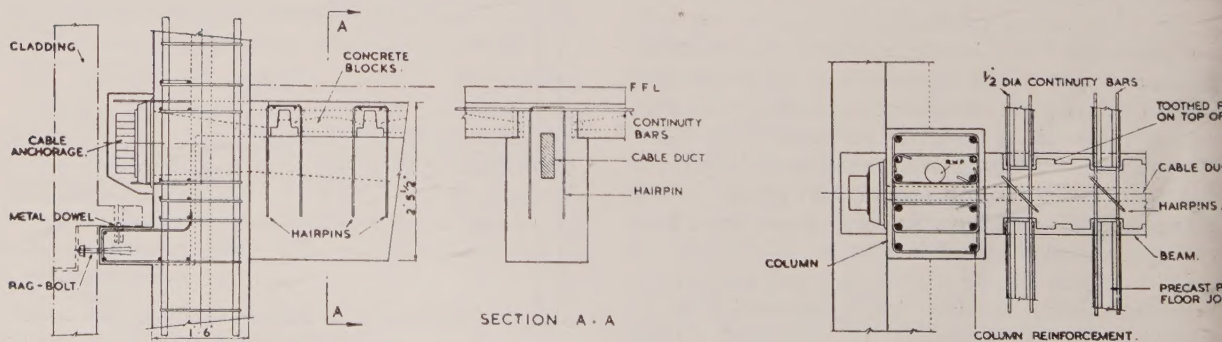


Typsektion som visar den bärande stommen.



ningshög och placerade på ett centrumavstånd av ca 1,2 m samt fastbultade vid längsgående konsoler. Fasadplattorna fästs vid fönsterposterna med metallklämmor.
(Concrete and Constructional Engineering nr 3 1954)

G Er



T. v. och nedan: Detaljer av bjälklaget och de förspända balkarna.